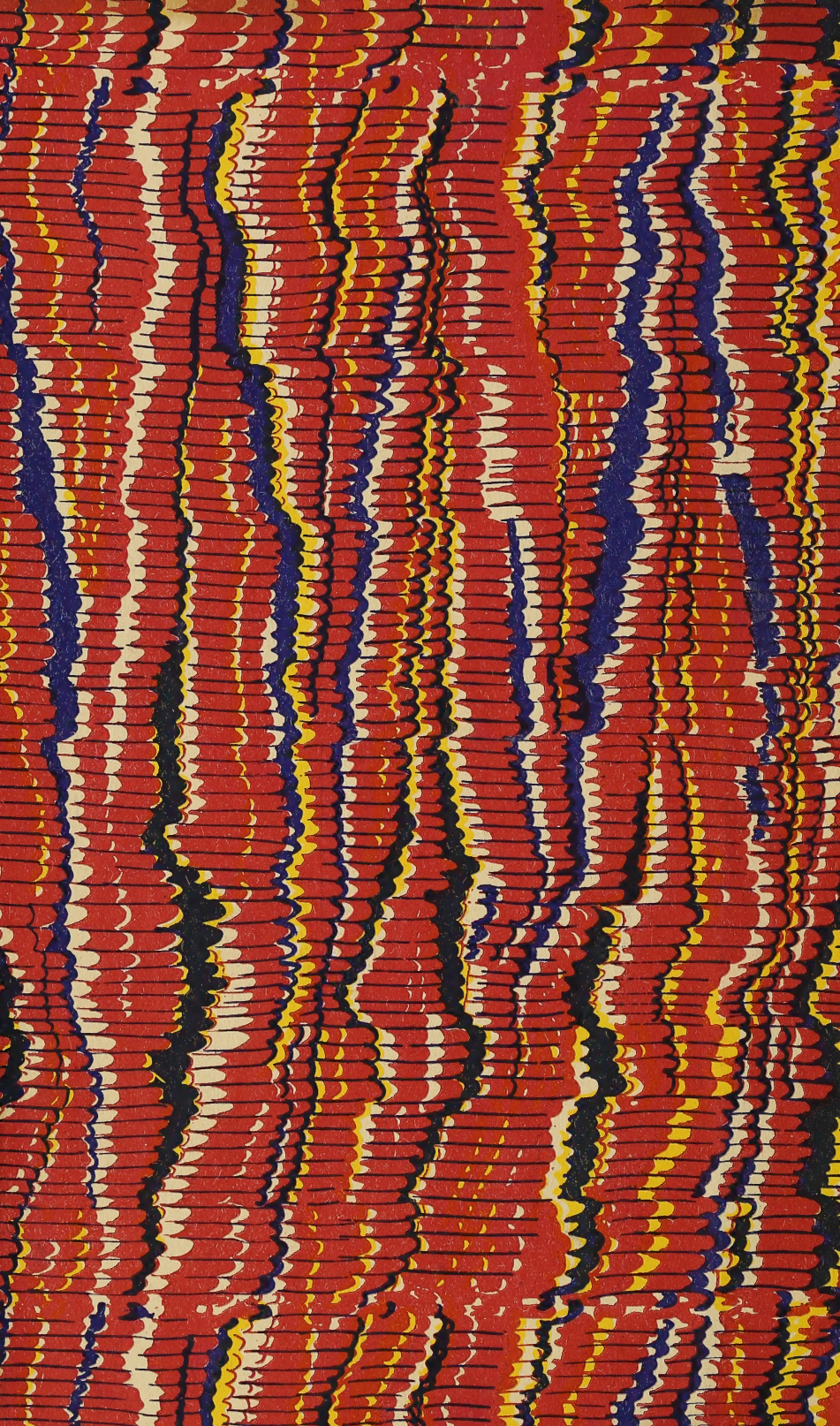






Pat 8.
9/22/27
1
506.4
5625
67000
Smith
7

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE 42

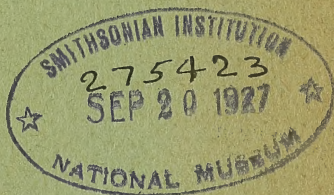
DE

COLMAR



NOUVELLE SÉRIE. — TOME XVIII.

~~~~~  
1924  
~~~~~



COLMAR
IMPRIMERIE DECKER
1925

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

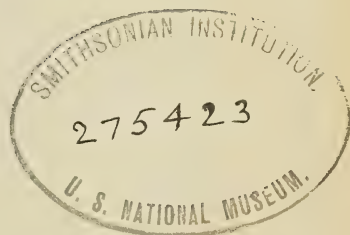
DE

COLMAR



NOUVELLE SÉRIE. — TOME XVIII.

~~~~~  
**1924**  
~~~~~



COLMAR
IMPRIMERIE DECKER
1925

Partie administrative.



Assemblée générale du 21 mai 1924.

Les membres de la Société d'Histoire naturelle de Colmar, convoqués en assemblée générale, se sont réunis dans la salle ordinaire des séances le 21 mai 1924, à 16 h. 30.

ORDRE DU JOUR :

- 1° *Allocution du Président ;*
- 2° *Compte rendu de l'exercice 1923 ;*
- 3° *Exposé de la situation financière ;*
- 4° *Nomination de membres honoraires ;*
- 5° *Election de trois nouveaux membres du Comité ;*
- 6° *Divers ;*
- 7° *Visite du Musée.*

Etaient présents : MM. H. Ingold, Herzog, D^r Gross, D^r Fleurent, D^r P. Kœnig, l'abbé Kueny, membres du Comité ;

MM. A. Doll, Dupré-Latour, H. Fischer, l'abbé Haegy, D^r Hamburger, Hoff, Issler, Kiener A., Kiener J.J., Klébaour, Kuhlmann, colonel Martin, D^r Muller, Spira, D^r Thuet.

Excusés : M. le Préfet du Haut-Rhin, MM. de Lesseux, Meyer, Schaedelin, Steiner.

Le Président ouvre la séance par l'allocution suivante :

Messieurs,

Rarement, lors de l'Assemblée générale, votre Président a eu à remplir une tâche aussi pénible que celle qui m'incombe cette année. La mort a cruellement fauché dans nos

rangs ; huit de nos sociétaires, et parmi eux plusieurs membres du Comité, nous ont été enlevés au cours de 1923.

M. Fritz Kessler, entré dans notre Société en 1886, était depuis plusieurs années, un de nos vice-présidents. Ses connaissances étendues en science préhistorique l'avaient désigné pour cette fonction ; il était notamment l'auteur d'une carte au 1/800.000^e, indiquant de Worms à Annecy, de Commercy à Nordlingen, tous les points où des traces de l'homme préhistorique avaient été trouvées : palaffites, dolmens, sépultures, armes, etc. M. Pierre Weisgerber a bien voulu, en souvenir de notre collègue décédé, offrir au Musée une magnifique collection d'objets préhistoriques et environ deux cents ouvrages, traitant de cette science, provenant de la bibliothèque de son beau-père. Le Comité l'a déjà remercié, mais je ne doute pas que l'Assemblée générale renouvelle ici, publiquement, le témoignage de notre reconnaissance. M. P. Weisgerber, en se faisant inscrire sur la liste de nos membres, a donné en outre un second exemple qui mérite d'être suivi.

La mort nous a enlevé aussi le vénéré et si sympathique M. André Waltz, bibliothécaire de la Ville de Colmar et conservateur du Musée Schongauer. Membre de notre société depuis 1866, il était entré au Comité en 1874 et sans être chargé officiellement de la bibliothèque, il s'en occupait, à l'occasion, avec un entier dévouement.

Nous avons ensuite perdu M. Victor Macker, membre depuis 1866, trésorier depuis 1867, fonction qu'il conserva jusqu'en 1913, donnant ainsi un magnifique exemple de travail désintéressé pendant quarante-six ans. L'Assemblée générale du 8 mai 1890 avait rendu hommage à ce zèle en nommant M. Victor Macker trésorier honoraire.

M. Klem, président de la Société Schongauer, était des nôtres depuis 1908. Ses goûts d'artiste, ses occupations professionnelles, ne semblaient pas le désigner pour participer à nos travaux ; mais il avait voulu, par son adhésion, donner un signe sensible de l'accord qui doit exister entre les deux sociétés sœurs, qui se partagent les salles et les galeries du vieux couvent des Unterlinden.

M. Benckard, docteur en médecine à Kayzersberg, était, avec MM. Waltz et Macker, un des trois doyens de la Société, y étant entré comme eux en 1866. Sa perte a été vivement ressentie par les nombreux amis qu'il comptait en Alsace et à Nancy.

A cette liste douloureuse, il convient d'ajouter M. Fritz Rencker, conseiller à la Cour d'appel de Colmar, qui, dès son retour dans sa ville natale, avait voulu reprendre la tradition familiale et adhérer à la Société d'histoire naturelle ; M. Nessel, ancien maire de Haguenau, archéologue distingué, associé depuis 1904, et M. Charles Judlin, de Colmar, associé depuis 1899.

A tous ces collègues disparus, aux membres correspondants qui peut-être ont, dans le courant de l'année, payé leur tribut à la nature, nous adressons un souvenir ému, à leurs proches un témoignage de vive sympathie.

Après cet hommage aux disparus, jetons un coup d'œil sur le présent et sur l'avenir.

Tout à l'heure, en visitant les salles et les galeries, vous constaterez l'importance des modifications apportées au Musée pendant les derniers mois.

Le point de départ de tous ces changements a été le transfert de la bibliothèque dans les sous-sols de l'Ecole des Unterlinden, convenablement aérés, frais en été et chauffés en hiver. La Ville de Colmar a mis ce local à notre disposition jusqu'à l'époque où une autre salle, aussi bien aménagée mais d'accès plus facile, pourra nous être accordée. Outre les ouvrages réunis autrefois dans les deux salles de réunion, nous espérons pouvoir y loger tous ceux qui, depuis longtemps, sont relégués au grenier, et il y aura encore de la place, pendant quelques années, pour les publications que nous recevons journallement.

L'ancienne salle Fleischauer, au rez-de-chaussée, abrite maintenant toute nos collections de conchyliologie, de minéralogie, de paléontologie et de préhistoire. Je vous propose de lui donner le nom de Salle Bleicher-Faudel, en souvenir des deux savants colmariens qui l'ont enrichie de leurs dons précieux et qui ont consacré leur temps au classement de ces collections. Leur buste en marbre y occupent la place d'honneur.

La salle de réunion de la Société Schongauer a été mise à notre disposition. On y a placé les armoires renfermant les insectes, car la Salle Kampmann, où elles se trouvaient précédemment, a disparu par suite de l'installation du nouvel escalier.

Nous avons, par contre, abandonné à la Société Schongauer la grande salle du premier étage, dite des oiseaux, où se trouvaient également les reptiles naturalisés et les collections de paléontologie. Les vitrines des oiseaux ont pu prendre place dans les galeries du premier étage et dans l'ancienne salle de réunion, où se trouvent aussi les reptiles. Quant aux collections de paléontologie, elles sont au rez-de-chaussée, comme nous l'avons déjà vu.

Les collections ethnographiques ont émigré dans l'ancienne salle de réunion, agrandie par l'adjonction de la moitié de l'Herbarium, qui ne renferme plus maintenant que les herbiers, les collections de fruits, de champignons, et est débarrassé de la minéralogie et de la conchyliologie.

En somme, nous avons gagné un peu de place et, point capital, nos collections sont mieux groupées. On nous reprochera peut-être de n'avoir pas réuni dans une même aile des galeries tous les oiseaux : la disposition des lieux, les dimensions des vitrines ne se prêtaient malheureusement pas à un meilleur agencement.

Ces importants déplacements de collections n'ont pu être menés à bien que grâce à la compétence et au zèle de MM. Walther, architecte municipal ; Stein, conservateur-adjoint du Musée Schongauer et de leurs dévoués auxiliaires, MM. Maginot, Fix, etc. A tous, nous exprimons notre gratitude.

Il nous reste à parler de la destination future de la petite salle de réunion, qui renfermait autrefois une partie de la bibliothèque. Elle sera prochainement aménagée en Salle Hirn. Le cabinet de notre ancien Président sera reconstitué dans la mesure du possible, grâce aux précieuses indications que voudra bien nous donner notre vice-président, M. E. Schwærer, ancien secrétaire et collaborateur du Maître.

Tous les frais entraînés par ces changements de locaux ont été supportés par la Ville de Colmar, et nous ne sau-

rions assez remercier la Municipalité qui, de cette façon, a contribué au développement de notre Musée. La Ville prendra aussi à sa charge les installations permettant l'éclairage électrique et le nettoyage par le vide. Cette dernière amélioration surtout sera d'une importance capitale, les balayages effectués jusqu'à présent ne consistant, la plupart du temps, qu'en un déplacement de poussières et de germes, désastreux pour les collections.

Il nous reste encore bien des travaux à entreprendre : le remplacement des étiquettes rédigées en langue allemande, l'acquisition de nouvelles vitrines pour parer à l'encombrement de nos collections, etc., etc. Les dépenses seront couvertes par le prix des entrées au Musée, perçu les jours ordinaires de la semaine (les membres des sociétés scientifiques se présentant en corps, les élèves des écoles conduits par leur maîtres, les membres de la Société, leur famille et leurs invités n'habitant pas Colmar, jouissent en tout temps d'une gratuité complète).

La subvention annuelle de 1.250 fr., que veut bien nous accorder le Conseil général du département, nous permettra d'activer ces travaux ; qu'il daigne agréer l'expression des bien vifs remerciements que nous nous faisons un devoir de lui adresser.

Les rentes des capitaux versés par de généreux donateurs seront utilisées au mieux, et nous espérons que les dons en espèces ou en nature continueront à l'avenir, malgré la cherté de la vie.

La parole est donnée à M. Herzog, notre secrétaire.

Messieurs,

Pendant l'année qui s'est écoulée depuis notre dernière Assemblée générale, la Société a suivi sa marche régulière et normale ; nous avons même réalisé des progrès importants.

Personnel.

L'Assemblée générale de 1923 a renouvelé l'ancien Comité dans ses fonctions. Le nombre des sociétaires est resté à peu près le même : les vides qui se sont produits ont été comblés par des admissions nouvelles. Nous comptons

139 membres titulaires pour l'exercice 1923 ; aujourd'hui nous en avons 136, plus les membres honoraires et correspondants.

Nous enregistrons avec plaisir l'admission de neuf nouveaux membres. Ce sont : MM. le D^r Haren ; Krumholz, proviseur du Lycée ; Klebaur, professeur à l'Ecole des arts appliqués ; Lutt, pharmacien ; Rencker Paul, avocat général ; Schnaebelen, médecin-major de 1^{re} classe ; le D^r Thuet ; Weisgerber Pierre ; Wilm, droguiste. A tous ces nouveaux membres, nous souhaitons une cordiale bienvenue.

Par contre, Messieurs, notre Société a été bien douloureusement éprouvée dans ces derniers temps. Nous avons perdu, par suite de décès, comme M. le Président vient de vous l'exposer, huit de nos membres les plus anciens, pertes d'autant plus sensibles qu'il s'agit de notre vice-président, M. Fritz Kessler, de MM. André Waltz, Benckard, Klem, Macker, Nessel, Rencker Fritz, Judlin Charles.

Deux membres ont donné leur démission.

Séances.

Les réunions ordinaires du Comité se sont faites régulièrement le premier mercredi de chaque mois, à 16 h. 15. Pendant la durée des travaux de restauration du Musée, elles ont lieu dans une des salles du théâtre, que la Ville veut bien mettre à notre disposition pour ce jour. Après avoir réglé les questions administratives, on y présente quelques communications ou observations sur des sujets scientifiques. Tous les sociétaires sont invités à assister à ces réunions, pour lesquelles le bureau n'adresse pas de convocation spéciale.

Bulletin.

Il n'y a pas eu, jusqu'à présent, d'interruption dans les publications de la Société. Le dernier Bulletin nous a été remis ces jours-ci : c'est le Tome XVII de la nouvelle série et il se rapporte aux années 1922-1923. Le volume comprend XXX-165 pages et 4 planches. Vous verrez avec satisfaction que les articles publiés se rapportent à des recherches d'histoire naturelle locale ou à des institutions munici-

pales relatives à l'hygiène. Plusieurs travaux sont déjà annoncés pour le prochain Bulletin qui paraîtra en 1925, et nous espérons que la périodicité annuelle pourra être assurée à l'avenir. Nous constatons avec plaisir que les Bulletins de la Société sont appréciés et recherchés. A ce sujet, rappelons que les sociétaires qui désireraient compléter leurs collections peuvent acquérir les Bulletins en s'adressant au Comité.

Sociétés correspondantes.

Les relations d'échanges avec d'autres associations scientifiques se sont continuées.

Musée.

Cette question est incontestablement une de celles qui, de tout temps, a le plus vivement excité l'intérêt et la sollicitude de notre Société. Le Musée est, en effet, notre principal moyen d'action pour instruire le public et propager le goût de l'histoire naturelle. Je crois pouvoir affirmer que, sous ce rapport, des progrès considérables ont été réalisés dans ces derniers temps. Ce n'est pas que les collections se soient étendues d'une manière frappante, mais nous avons abordé réellement une période nouvelle, celle de l'organisation définitive dans les limites de l'espace que nous partageons avec la Société Schongauer dans l'ancien bâtiment des Unterlinden. Enfin, après cinquante-quatre ans, nous voyons réalisé le vœu exprimé par M. le Dr Faudel dans sa notice sur le Musée d'histoire naturelle de Colmar : « La remise à la Société Schongauer et à celle d'Histoire « naturelle du bâtiment des Unterlinden tout entier, pour « en constituer un ensemble irréprochable, pour terminer « le Musée définitivement. » La bibliothèque municipale, ainsi que celle de notre Société, viennent d'être placées provisoirement à l'Ecole des Unterlinden. La Ville a bien voulu prendre sur elle d'énormes sacrifices pour faire exécuter tous les travaux de restauration et d'aménagement. Grâce à son concours, nous verrons sous peu nos riches collections occuper leur emplacement définitif. Le nettoyage des collections sera repris aussitôt que les travaux de restauration du Musée seront terminés.

Dons.

Outre le don de M. Weisgerber, dont nous a parlé M. le Président, la collection de paléontologie s'est enrichie des intéressants moulages d'équidés américains que nous a envoyé M. Lebel, en échange d'un moulage du crâne d'Eguisheim.

Bibliothèque.

La bibliothèque s'est accrue par les envois des sociétés correspondantes, par l'acquisition de divers ouvrages intéressant les sciences naturelles, ainsi que par des dons. Il convient de mentionner spécialement celui de M. Weissgerber.

Divers.

Comme l'année précédente, nous avons offert au Lycée, comme prix, un volume de la nouvelle édition illustrée des « Souvenirs entomologiques de Fabre ». Ce prix est destiné à l'élève des classes supérieures ayant montré dans le courant de l'année scolaire le plus de dispositions pour l'étude des sciences naturelles.

Le Conseil général du département du Haut-Rhin continue à nous prêter son bienveillant appui et il a bien voulu nous accorder sa subvention ordinaire de 1.250 fr.

Nous sommes heureux, Messieurs, de pouvoir vous dire que nos finances sont dans un état satisfaisant ; le compte rendu de la situation financière, que vous présentera M. le Trésorier, vous donnera un aperçu sur les ressources de notre Société. Cette situation nous permet d'envisager avec confiance les dépenses plus grandes nécessitées :

- 1° par la publication d'un Bulletin annuel ;
- 2° par un nettoyage général de nos collections, qui sera commencé dès l'achèvement des travaux au Musée ;
- 3° par l'acquisition des nouvelles vitrines, indispensables pour desserrer et mieux classer les objets entassés dans les anciennes.

Nous voyons que notre Société, qui compte déjà soixante-cinq années d'existence, fait toujours preuve de vitalité et qu'elle suit une marche progressive. Je crois qu'il y a lieu d'être satisfait des progrès réalisés et des résultats obtenus pendant la période qui vient de s'écouler.

M. le Trésorier expose la situation financière de la Société.

RAPPORT FINANCIER.

En caisse le 1^{er} janvier 1923 :

Caisse du Trésorier	899 60
Chèques postaux	334 40
Dépôts en banque	13.240 15

14.474 15

Recettes :

Cotisations perçues directement	1.090 »»
— par chèques postaux	30 »»
Subvention départementale	1.250 »»
Entrées au Musée	4.729 85
Vente de Bulletins	556 55
Intérêts des valeurs en portefeuille.....	1.794 42
Intérêts des fonds en banque.....	676 45

24.601 42

Dépenses :

Frais d'encaissement et étrennes	76 50
Entretien du Musée	116 35
Frais de bureau, correspondances	90 05
Cotisation à l'A.F.A.S.	20 25
Abonnement à la <i>Nature</i>	40 25
Achat d'ouvrages pour la bibliothèque	268 60
Prix offert au Lycée	20 »»
Couronne sur la tombe de M. Waltz	115 50
Droit de garde des titres	19 60
Impôts	51 44

818 54

Balance :

Actif	24.601 42
Passif	818 54
Avoir	23.782 88

Cet avoir est constitué comme suit :

Caisse du Trésorier	2.309 35
Chèques postaux	406 95
Dépôt Société Générale	11.215 00
Dépôt Comptoir d'Escompte de Mulhouse....	9.851 »
	23.782 88

Le Trésorier : GROSS.

Les comptes de M. le Trésorier sont approuvés et le Président lui exprime les remerciements de la Société pour le dévouement qu'il apporte à ses fonctions délicates et absorbantes.

M. le Président expose que M. Schwœrer, vice-président de notre Société, étant par ses occupations et ses absences très fréquentes de Colmar, empêché d'assister aux séances du Comité et aux Assemblées générales, le Comité a pensé qu'il y avait lieu de le nommer à l'honorariat, par application de l'art. 7 des statuts, article ainsi conçu :

« Le titre de membre honoraire est un hommage
« rendu aux hommes éminents par leur position admi-
« nistrative ou scientifique, qui veulent bien s'intéres-
« ser à ses travaux. Il peut également être conféré aux
« membres du Comité que l'âge, le changement de rési-
« dence obligent à renoncer à leurs fonctions. Ils ont
« les mêmes droits que les membres titulaires, sans
« être soumis à aucune obligation.

« Ils sont nommés par délibération de la Société, vo-
« tée au scrutin secret, sur la proposition du Comité ou
« de cinq membres titulaires.

« Sont toujours et de droit Présidents honoraires de
« la Société :

« M. le Préfet du Haut-Rhin ;

« M. le Maire de Colmar. »

M. Emile Schwœrer, membre correspondant de l'Institut, est certainement un de ces hommes éminents par leur position scientifique, qui font honneur à une société. Aussi le Comité croit-il devoir faire remarquer tout d'abord que la qualification de président honoraire, de membre honoraire adoptée à l'origine dans nos statuts, doit évidemment s'entendre : Président d'honneur, membre d'honneur, lorsque ce sont les titres scientifiques ou administratifs qui déterminent la nomination ; l'attribution de l'honorariat à M. le Préfet du Haut-Rhin, à M. le Maire de Colmar, ne permet d'ailleurs aucune autre interprétation à ce sujet.

Comme vice-président honoraire, M. Schwœrer conservera toutes les prérogatives qu'il détenait de ses fonctions actives, aux séances du comité, aux assemblées générales et le Comité compte bien faire appel à son obligeance quand il s'agira d'organiser définitivement la Salle Hirn. Qui, mieux que M. Schwœrer, l'élève et le collaborateur du grand savant colmarien, pourra nous aider à reconstituer le cabinet du Maître, tel qu'il était lorsqu'y ont été conçus tant de travaux remarquables.

Il est procédé au vote, et par 18 voix contre 4, M. Emile Schwœrer est nommé vice-président honoraire.

Le Comité propose ensuite de conférer l'honorariat à MM.

J. de Sainte-Claire Deville, lieutenant-colonel d'artillerie en retraite, directeur des laboratoires d'essais mécaniques de l'Administration française des Mines de la Sarre, S. P. 219 ;

E. de Brunnier, capitaine auprès de l'état-major de la 4^e brigade de dragons à Metz.

Ces deux officiers de l'Armée française ont, pendant la guerre, profité de leur séjour dans les Vosges, dans les vallées de Saint-Amarin, de Masevaux, dans le Ter-

ritoire de Belfort, pour récolter de nombreux coléoptères non encore signalés dans ces régions. En parcourant, même sommairement, le « 2^e Supplément au Catalogue des coléoptères de la chaîne des Vosges » par M. Scherdlin, on est saisi d'admiration en présence de toutes les observations faites par ces distingués entomologistes, malgré les circonstances périlleuses où ils se trouvaient. Ce qui prouve qu'on peut faire partout et toujours besogne utile en histoire naturelle, à *fortiori* quand, en temps de paix, on fait de simples promenades d'agrément. Il est juste toutefois d'ajouter que M. de Sainte-Claire Deville a été président de la Société française d'entomologie en 1911, et que tout le monde ne possède pas son flair pour découvrir des nouveautés.

Les candidatures de MM. J. de Sainte-Claire Deville et E. de Brunnier, mises aux voix, ont été adoptées à l'unanimité.

Il est ensuite procédé à la nomination de trois nouveaux membres du Comité, en remplacement de MM. Fritz Kessler et André Waltz, décédés, et de M. Schwœrer.

Sont proposés par le Comité :

MM. J. Joachim, professeur au Lycée ;
Pierre Ingold, juge au Tribunal civil ;
Issler Emile, professeur.

Ces trois Messieurs sont élus à l'unanimité.

Le Président soumet à l'assemblée la proposition du Comité de placer au Musée une plaque portant les noms des principaux donateurs et bienfaiteurs. Cette idée est accueillie favorablement par toute l'assemblée.

M. Henri Fischer exprime le désir que la Société d'Histoire naturelle de Colmar soit représentée au Comité départemental pour la protection des sites. M. l'abbé Haegy, conseiller général, s'offre à transmet-

tre ce vœu à qui de droit et l'assemblée prie M. le Président d'accepter la représentation de notre Société.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée et les membres font la visite du Musée, pour se rendre compte sur place des progrès réalisés dans le nouvel aménagement des collections.

Liste des Membres

de la

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE COLMAR

arrêtée au 31 décembre 1924.

Membres titulaires résidant à Colmar ou environs immédiats :

MM.

AMANN Georges, rentier, 12, rue de Turckheim.

ANCKLY Joseph, vétérinaire d'arrondissement, 18, rue Rapp.

BETZ Paul, docteur en médecine, 6, rue Rapp.

BLOCH Georges, architecte, 30, rue Camille-Schlumberger.

BLUM Jules, négociant, 3, avenue Joffre.

BOVÉ, professeur au Lycée, 11, rue Saint-Joseph.

BRICKA Fernand, commandant en retraite, 24, rue Camille-Schlumberger.

COMERSON Henri, rentier, rue de la Vieille-Porte.

DIETZ Frédéric, docteur en médecine, 14, rue de Neuf-Brisach.

DIETZ Georges, docteur en médecine.

DOLL Albert, négociant, 26, rue Golbéry.

DOLL Jules, négociant, 1, rue du Magasin-à-Fourrages.

DUHAMEL Joseph, docteur en médecine, 5, rue Mes-simy.

EHRETSMANN Jules, négociant, 2, rue Saint-Martin.

FEHNER, avocat à la Cour d'appel, 17, rue Chauffour.

FINCKER Aloyse, négociant, 3, rue Bartholdi.

FISCHER Henri, rentier, 50, Grand'Rue.

FLEURENT Henri, docteur en médecine, 4, rue Bartholdi.

GASTARD André, négociant, 2, place Neuve.

- GENSBOURGER Georges, industriel, 19, avenue Foch.
- GIBO Gustave, industriel, 35, rue Grillenbreit.
- GRAFF Paul, professeur au Lycée, 10, rue Schwendi.
- GROSS Jules, médecin principal en retraite, 13, rue des Blés.
- HÆGY Xavier (l'abbé), conseiller général, 16, rue Rœsselman.
- HAMBURGER Robert, docteur en médecine, 10, boulevard du Champ-de-Mars.
- HAREN Paul, docteur en médecine, 3, avenue de la Marne.
- HARTMANN Auguste, docteur en médecine, 9, rue des Blés.
- HARTMANN Ernest, industriel, 2, rue de la Houblonnière.
- HELMER Paul-Albert, avocat à la Cour d'appel, sénateur du Haut-Rhin, 21, rue Chauffour.
- HERZOG Emile, archiviste départemental, 33, rue Stanislas.
- HIRTZ Edmond, négociant, 5, rue Bartholdi.
- HOFF André, rentier, 2, rue du Niederhohweg.
- INGOLD Hubert, inspecteur principal des eaux et forêts en retraite, 5, place des Six-Montagnes-Noires.
- INGOLD Pierre, juge au Tribunal civil, 9, rue Messimy.
- ISSLER Emile, professeur, 13, rue de la Semm.
- JAEGER Edmond, docteur en médecine, 12, rue des Juifs.
- JOACHIM Jules, professeur au Lycée, 12, rue Charles-Grad.
- JUDLIN A., négociant, 52, rue des Clefs.
- KAYSER Robert, docteur en médecine, 48^a, avenue de la République.
- KIENER André, industriel, 21, rue Henner.
- KIENER Henri, industriel, 9, rue Wilson.
- KIENER Jean-Jacques, industriel, 21, rue Henner.
- KIENER Paul-André, industriel, 1, avenue de la Marne.

KLEBAUR Alphonse, professeur à l'Ecole des Arts appliqués, 4, rue de l'Oberhof.

M^{me} veuve KOENIG Charles, rentière, 5, rue du Canard.

KOENIG Ernest, rentier, 1, rue Bartholdi.

KOENIG Paul, docteur en médecine, 11, rue Messimy.

KREMER Emile, garde général des eaux et forêts, 7, rue Voltaire.

KROFFIG Paul, directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse, 2, avenue Georges-Clemenceau.

KRUMHOLTZ Ch., proviseur du Lycée, 33, boulevard Saint-Pierre.

KUBLER Jean, notaire honoraire, 1, rue Bruat.

KUENY Louis (l'abbé), professeur, 1, rue des Ecoles.

KUHLMANN Eugène, rentier, 18, rue Wilson.

LEHMANN Joseph, 13, rue du Chasseur.

DE LESSEUX, inspecteur principal des eaux et forêts, 14, rue Camille-Schlumberger.

M^{lle} LEONARDT Marguerite, 14, rue du Nord.

LUTT Ernest, pharmacien, 14, rue des Augustins.

MARTIN Félix, colonel en retraite, 9, rue Weinemer.

MANHEIMER Lucien, ancien banquier, 9, rue des Juifs.

MASSELIN Guy, docteur en médecine, 34, rue Bartholdi.

MATHÉ Frédéric, professeur au Lycée, 6, rue du Ponceau.

MATTER J.-B., entrepreneur, 30, route de Brisach.

MENEGOS-ZURCHER Edouard, négociant, 2, rue de Reiset.

MEYER Albert, docteur en médecine, 6, rue des Blés.

MOLK Alfred, docteur en médecine, 1, rue Corberon.

MULLER Camille, docteur en médecine, 8, boulevard du Champ-de-Mars.

MURA Joseph, directeur de l'Ecole technique, 3, rue Schœpflin.

NACHBAUR Paul, président du Tribunal civil, 37, boulevard Saint-Pierre.

NADAUD Pierre, docteur en médecine, 5, boulevard du Champ-de-Mars.

M^{me} DE NEUFVILLE, rentière, 2, rue Bruat.

NORDMANN Albert, docteur en médecine, 5, boulevard du Champ-de-Mars.

OBERLIN Emile, mécanicien, 3, rue des Potiers.

OSWALD Edouard, directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse, 6, rue de Reims.

PETIT-LAURENT Eugène, professeur au Lycée, 21, rue de la Semm.

REEB André, chimiste, 2, rue Rœsselmann.

REEB Max, négociant, 2, rue Rœsselmann.

RENCKER Paul, avocat général à la Cour d'appel, 24, avenue de la République.

RIBER Joseph, avocat à la Cour d'appel, 10, boulevard du Champ-de-Mars.

RIEBER Marcel, directeur de la Société Générale de Banque A.-L., 17, rue des Têtes.

RIMMELE Adolphe, industriel, 45, rue Stanislas.

ROHMER Paul, pharmacien, 8, rue des Serruriers.

ROSIER Claude, négociant, 11, boulevard du Champ-de-Mars.

M^{lle} SANDHERR Elisabeth, rentière, 13, rue Turenne.

SCHAEDELIN Félix, juge au Tribunal civil, 20, rue Wilson.

SCHALLER Paul, docteur en médecine, 5, avenue Pétain.

SCHEURER André, président de la Société Schongauer, 7, rue Camille-Schlumberger.

SCHEURER-KIENER André, industriel, 19, rue Voltaire.

SCHLENCKER François, instituteur, 32, rue de la Grenouillère.

SCHNAEBELE R., médecin-major, 34, rue Camille-Schlumberger.

SCHREIBER Henry, négociant, 3, rue Jacques-Preiss.

SCHWARTZ Georges, docteur en médecine, 5, avenue Joffre.

- SICHLER Emile, directeur d'usine, Logelbach.
SITTLER Paul, docteur en médecine, 42, rue des Têtes.
SOMMER Jules, droguiste, 20, rue des Marchands.
SPINDLER Edouard, représentant, 14, avenue Poincaré.
M^{lle} SPINDLER Marie-Thérèse, professeur, 14, avenue Poincaré.
SPIRA Paul, médecin dentiste, 3, rue Messimy.
STEINER Louis, conservateur des eaux et forêts, 11, avenue Joffre
STIRNEMANN Auguste, directeur de l'Usine à gaz, 6, rue des Bonnes-Gens.
THUMANN Albert, conseiller à la Cour d'appel, 22, rue de la Semm.
TRÉLAT Louis, directeur de l'Ecole primaire supérieure, rue du Grillenbreit.
TSCHOPP Jacques, horticulteur, 25, rue Saint-Guidon.
TULPAIN Georges, conseiller à la Cour d'appel, 13, rue des Blés.
WALTZ Alphonse, pharmacien, 24, rue des Marchands.
WALTZ Jean-Jacques, conservateur du Musée des Unterlinden, 9, boulevard du Champ-de-Mars.
WALTZ-BOROCCO Albert, négociant, 1, place d'Armes.
WEIBEL Edouard, négociant, 12, rue Pfeffel.
WIDERKEHR Louis, rentier, 17, rue Camille-Schlumberger.
WEISGERBER Pierre, 26, avenue Poincaré.
WUHLM Joseph, droguiste, 14, rue des Boulangers.
WILLM Stephen, sous-préfet de Colmar, 3, rue Wilson.
WURMSER Paul, négociant, 5, rue Bartholdi.

Membres titulaires résidant hors Colmar :

MM.

- BIEDERMANN Jacques, directeur d'usine, Kayersberg.
BISCHOFF Georges, pharmacien, Guebwiller.
BONAT Gustave, secrétaire de l'Université, Aix-en-Provence.

- BURR Adolphe, conservateur adjoint au Musée zoologique, 23, boulevard de la Victoire, Strasbourg.
- DUPRÉ-LATOUR Laurent, conservateur des eaux et forêts, Aurillac.
- ENCASSER Emile, ingénieur électricien, rue Fischard, Strasbourg.
- FIDELIS Lucien, directeur des Laboratoires Sautter, 4, rue Lafayette, Bellegarde (Ain).
- FORRER René, conservateur du Musée préhistorique et gallo-romain de Strasbourg, Palais Rohan.
- FRISCH Justin, colonel en retraite, Valentigney, par Champigny (Aube).
- HARTUNG Maurice, 11, avenue de la Robertsau, Strasbourg.
- HECKMANN Xavier, rentier, villa Ilsa, La Rosiaz-sur-Lausanne (Suisse).
- KLEIN Marcel, rédacteur à la Préfecture du Bas-Rhin, rue de la Roche, Robertsau-Strasbourg.
- KERN Gaston, ingénieur, 46, rue du Conseil-des-Quinze, Strasbourg.
- KÖNIG Albert, industriel, Sainte-Marie-aux-Mines.
- KÖNIG Paul-Ernest, rue Schweighauser, Strasbourg.
- LAUTH Auguste, ingénieur, Thann.
- MEYER Lucien, naturaliste, 3, Grand'Rue, Belfort.
- OESTERLE Charles, professeur à l'Ecole normale, Rambouillet.
- OSTERMEYER Xavier, conseiller général, Rouffach.
- PETITCLERC Paul, 6, rue du Lycée, Vesoul.
- PRINCE, docteur en médecine, Rouffach.
- RENCKER Charles, avoué, 36, rue Théophile-Gautier, Paris (xvii^e).
- SCHERB André, industriel, Turckheim.
- SCHERDLIN Paul, 29, boulevard de la Victoire, Strasbourg.
- SCHEURER Jules, sénateur du Haut-Rhin, industriel, Thann.

- SCHLUMBERGER Jacques, industriel, 2, rue des Francs, Guebwiller.
- SCHLUMBERGER Léon, industriel, 3, rue du Château, Guebwiller.
- SCHLUMBERGER Nicolas, industriel, 1, rue Madame-Adolphe, Guebwiller.
- SCHLUMBERGER Robert, industriel, 11, rue Georges-Clemenceau, Guebwiller.
- SCHLUMBERGER Camille, rentier, Ribeauvillé.
- SCHMIDT Ernest, docteur en médecine, Andlau.
- SCHWOB Raymond, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur des Chemins de fer au Ministère des Travaux publics, Paris.
- SCHWOERER Emile, ancien élève de l'Ecole polytechnique, Ecole des mines, Paris.
- SICARD Siméon-Albert, médecin principal en retraite, Saint-Vivien, par Vélignes (Dordogne).
- THIERRY-MIEG Henri, industriel, Cernay.
- THOMAS Georges, rentier, Soultzmatt.
- WAGNER LÉON (l'abbé), curé d'Eschentzwiller (Haut-Rhin).
- DE WATTEVILLE Robert, Schoppenwihr, par Bennwihr (Haut-Rhin).
- WETTERLÉ Emile, Ambassade de France près le Saint-Siège, Rome.
- WOELFLIN Edmond, rentier, 2, rue Hermite, Nancy.
Membre titulaire à vie.
- WEISSGERBER Henri, docteur en médecine, 62, rue de Prony, Paris.

Les cotisations de MM. les Membres titulaires habitant hors Colmar peuvent être versées au Compte de Chèques postaux N° 5595 - Strasbourg (Société d'Histoire naturelle de Colmar, 13, rue des Blés).

Membres honoraires :

M. le Préfet du Haut-Rhin,

M. le Maire de Colmar,

Présidents.

M. Emile SCHWOERER, membre correspondant de l'Institut, Colmar, *Vice-Président.*

MM.

DANIEL MIEG, président de la Société Industrielle de Mulhouse.

M^{me} LANGWEIL, rentière, Wintzenheim.

M^{lle} MÉQUILLET, rentière, 2, rue Bruat, Colmar.

MUNSCH Nicolas, Haguenau.

Son Excellence Rafaël Alvarez SEREIX, ingénieur, Madrid.

C. HOULBERT, directeur de l'Insecta, professeur à l'Université de Rennes.

D^r K. KELLER, ingénieur en retraite, Munich.

A. NOIRIEL, ingénieur, Strasbourg.

LARGER René, docteur en médecine, Maisons-Laffitte (Seine-et-Oise).

J. RONBAL, professeur, Píibram (Bohème).

J. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, lieutenant-colonel d'artillerie en retraite, S. P. 219.

E. DE BRUNNIER, capitaine d'état-major, 4^e brigade de dragons, Metz.

Membres correspondants :

MM.

ACKERMANN Eugène, ingénieur civil des mines, Lisbonne.

BAYLE P., ingénieur civil des mines (Saône-et-Loire).

BOURGEOIS Robert, général de division en retraite, sénateur du Haut-Rhin, Sainte-Marie-aux-Mines.

BOUTILLIER Louis, géologue à Roncherolles, par Darnétal (Seine-Inférieure).

BERGERET Gaston, 29, rue Bonaparte, Paris (VI^e).

- COLLIGNON René, docteur médecin-major, à Cherbourg.
COROT Henry, archéologue, à Savoisy (Côte-d'Or).
DEEL, capitaine en retraite, à Cannes.
DENIKER J., bibliothécaire du Muséum, Paris.
DOLFUSS Adrien, directeur de la « Feuille des jeunes Naturalistes », Paris.
GOUZY Em.-Auguste, ancien directeur de la Realschule de Munich, Zurich.
GRASSI Francesco, professeur, 2, Via Bossi, Milan.
KNOERTZER A., Eichstädt (Bavière).
JACQUEMIN Georges, Malzéville, près Nancy.
JANET Charles, ingénieur des arts et manufactures, docteur ès-sciences, ancien président de la Société zoologique de France, Beauvais (Oise).
La Société des Mines de Pétrole de Pechelbronn.
La Société des Mines de potasse Sainte-Thérèse, Mulhouse.
LAEDERICH Georges, médecin principal de 1^{re} classe, Rouen.
LALLEMANT, pharmacien naturaliste, Alger.
LEBEL G.-A., à Pechelbronn.
LEONHART Adolphe, entomologiste, 42, Senheimerstrasse, Bâle.
MARLOT Hippolyte, géologue, à Martigny, par Marma-gue (Saône-et-Loire).
NICKLÈS Adrien, pharmacien, Besançon.
REECH A., médecin principal de l'Armée en retraite, commandeur de la Légion d'honneur, Thonon-les-Bains (Haute-Savoie).
REY-PAILHADE (DE) J., ingénieur, à Toulouse.
RICHE Paul, docteur en médecine, 14, rue du Four, Paris.
SCHNEIDER Gustave, naturaliste, Grenzackerstrasse, 67, Bâle.
THIEULLEN Adrien, anthropologiste, à Paris.
UNGEMACH, Strasbourg.

SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

I. — Sociétés françaises.

Abbeville :	Société d'émulation.
Aix :	Académie des sciences, agriculture, arts et belles-lettres.
Alger :	Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord.
Amiens :	Académie d'Amiens. Société linnéenne du Nord de la France.
Angers :	Société d'études scientifiques.
Auxerre :	Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
Belfort :	Société belfortaine d'émulation.
Besançon :	Société d'émulation du Doubs. 
	Société d'histoire naturelle du Doubs.
Besse (Puy-de-Dôme) :	Société limnologique.
Bône (Algérie) :	Académie d'Hippone.
Bordeaux :	Société des sciences physiques et naturelles.
Boulogne-sur-Mer :	Société académique.
Bourges :	Société littéraire et scientifique du Cher.
Caen :	Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres.
Carcassonne :	Société des études scientifiques de l'Aude.
Chambéry :	Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie. Société savoisiennne d'histoire et d'archéologie.
Cherbourg :	Société d'horticulture.
Clermont-Ferrand :	Académie des sciences, belles-lettres et arts. Société des Amis de l'Université.
Colmar :	Société d'horticulture du Haut-Rhin.
Dijon :	Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Douai :	Société d'agriculture, des sciences et des arts du Nord.
Epinal :	Société d'émulation du département des Vosges.
Evreux :	Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure.
Gray :	Société grayloise d'émulation.

Grenoble :	Académie delphinale. Société scientifique de l'Isère.
Guéret :	Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.
La Rochelle :	Société d'histoire naturelle de la Charente-Inférieure.
Langres :	Société d'étude des sciences naturelles de la Haute-Marne.
Le Havre :	Société havraise d'études diverses.
Le Mans :	Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe.
Lille :	Société des sciences, agriculture et arts.
Lyon :	Société d'agriculture, sciences et industrie.
Mâcon :	Académie des arts, sciences, belles-lettres et agriculture de Saône-et-Loire.
Marseille :	Société de statistique.
Metz :	Académie de Metz. Société d'histoire naturelle de la Moselle.
Montbéliard :	Société d'émulation.
Montpellier :	Académie des sciences et lettres.
Mulhouse :	Société industrielle. Société du Musée historique de Mulhouse.
Nancy :	Académie de Stanislas. Société d'archéologie lorraine. Société de médecine. Société des sciences et de la réunion biologique.
Nantes :	Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.
Nevers :	Société nivernaise des lettres, sciences et arts.
Nice :	Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes.
Nîmes :	Académie de Nîmes.
Orléans :	Société d'horticulture d'Orléans et du Loiret.
Paris :	Association française pour l'avancement des sciences. Association philotechnique. Muséum d'histoire naturelle. Société d'anthropologie de Paris. Société des antiquaires de France. Société française d'archéologie. Société géologique de France.

Perpignan :	Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.
Rennes :	Station entomologique de la Faculté des sciences.
Rouen :	Académie des sciences, belles-lettres et arts. Société libre d'émulation, du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. Société des Amis des sciences naturelles.
Saint-Dié :	Société philomatique vosgienne.
Semur :	Société des sciences historiques et naturelles.
Strasbourg :	Société pour la conservation des monuments historiques. Société des sciences, agriculture et arts du Bas-Rhin. Association philomatique d'Alsace et de Lorraine. Office de statistique d'Alsace et de Lorraine. Institut de physique du globe. Bureau central sismologique français.
Toulon :	Société académique du Var.
Toulouse :	Société de géographie. Société d'histoire naturelle.
Tours :	Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres d'Indre-et-Loire.
Troyes :	Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres de l'Aube.
Vitry-le-François :	Société des sciences et arts.
Versailles :	Société d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise.

II. — Sociétés étrangères.

ALLEMAGNE.

Augsburg :	Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
Berlin :	Preussische Akademie der Wissenschaften. Deutsche geologische Gesellschaft. Anthropologische Gesellschaft. Botan. Verein der Provinz Brandenburg. Deutsches entomologisches Institut.
Braunschweig :	Verein für Naturwissenschaft.
Bremen :	Naturwissenschaftlicher Verein.
Dresden :	Verein für Erdkunde.

Freiburg in B. :	Naturforschende Gesellschaft. Badischer Landesverein für Naturkunde.
Halle a S. :	Leopold Carol. Akademie der Naturfor- scher.
Heidelberg :	Naturhistorisch medizinischer Verein.
Kiel :	Naturw. für Schleswig-Holstein.
Königsberg in Pr. :	Physikal.-ökonomische Gesellschaft.
München :	Bayer. Akademie der Wissenschaften.
Stuttgart :	Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

ANGLETERRE.

Londres :	British. Museum.
-----------	------------------

AUTRICHE.

Wien :	Entomologischer Verein. Akademie der Wissenschaften. Geologische Bundesanstalt. Naturhistorisches Museum. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
--------	---

BELGIQUE.

Bruxelles :	Académie royale des sciences, lettres et des beaux-arts de Belgique. Société royale de botanique de Belgique. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Institut royal météorologique de Belgique.
Liège :	Société royale des sciences.
Tournai :	Société des sciences, arts et belles-lettres du Hainaut.

ESPAGNE.

Barcelone :	Société des sciences naturelles.
Saragosse :	Société ibérique des sciences naturelles.

FINLANDE.

Helsingfors :	Societas pro flora et fauna fennica,
---------------	--------------------------------------

ITALIE.

Aoste :	Société de la flore valdotaine.
Modena :	Società dei naturalisti et matematici in Modena.
Roma :	Reale accademia dei Lincei.
Rovereto :	Accademia roveretana dei Agiali.
Verona :	Accademia di Verona.

LUXEMBOURG.

- Luxembourg : Institut royal grand-ducal. Section des sciences.
Société des naturalistes luxembourgeois.

NORVÈGE.

- Christiania : Royal university of Norweg.

PORTUGAL.

- Lisbao : Sociedad portuguesa de ciencias naturais.

SUÈDE.

- Stockholm : Königl. Villerhets historic. och Antikitets Akademien.
Antikvarisk Tidskrift for Sverige.
Upsala : Geological institution of the University.

SUISSE.

- Basel : Naturforschende Gesellschaft.
Ornithologische Gesellschaft.
Ortsgruppe Basel des badischen Schwartzwald verein
Bern : Bernische naturforschende Gesellschaft.
Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Chur : Naturforschende Gesellschaft Graubundens.
Fribourg : Société fribourgeoise des sciences naturelles.
Genève : Institut national genevois.
Lausanne : Société vaudoise des sciences naturelles.
Neufchâtel : Société des sciences naturelles.
Société neufchâteloise de géographie.
Sion : La Murithienne, Société valaisane des sciences naturelles.
St. Gallen : Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Winterthur : Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Zürich : Naturforschende Gesellschaft.
Société helvétique des sciences naturelles.

AMÉRIQUE.

- Berkeley : University of California.
Boston : American Academy of Arts and Sciences.
Society of natural History.

Brooklyn N.Y. :	Institute of Arts and Sciences.
Buffalo :	Society of natural Science.
Chicago :	Field Columbian Museum of natural History. Natural History Survey.
Cincinnati (Ohio) :	Lloyd Library of Botany Pharmacy and Materie medica.
Madison (Wisconsin) :	Academy of Sciences Arts and Letters.
Milwaukee :	Public Museum.
New Orleans :	Louisiana State Museum. Louisiana Departement of Agriculture.
Philadelphia :	Academy of natural Sciences.
San Francisco :	California Academy of Sciences.
Saint-Louis :	Missouri Bontanical Garden.
Washington :	Smithsonian Institution. United States national Museum. United States geological Survey.
Mexico :	Institut géologique.
Tacubaya :	Observatoire météorologique central.
Rio-de-Janeiro :	Museo nacional. Academia brasileira de Sciencias.
Sao-Paulo :	Institut de Butantan.
Montevideo :	Museo nacional.
JAPON.	
Sapporo :	Natural History Society.

Etablissements publics recevant le Bulletin.

Bruxelles :	Institut international de Bibliographie.
Colmar :	Préfecture du Haut-Rhin. Sous-Préfecture de Colmar. Mairie de Colmar. Bibliothèque municipale. Ecole normale. Lycée Bartholdi.
Mulhouse :	Bibliothèque municipale.
Strasbourg :	Bibliothèque municipale. Bibliothèque de l'Université.

COMITÉ D'ADMINISTRATION

à la date du 31 décembre 1924.

MM. INGOLD H., inspecteur principal des eaux et forêts en retraite, Colmar, *Président*.

HERZOG E., archiviste départemental, Colmar, *Secrétaire*.

GROSS J., médecin principal en retraite, Colmar, *Trésorier*.

INGOLD P., juge au Tribunal de 1^{re} instance, Colmar, *Bibliothécaire*.

Membres :

SCHERDLIN P., conservateur adjoint du Musée zoologique, Strasbourg.

SCHAEDELIN F., juge au Tribunal de 1^{re} instance, Colmar.

FLEURENT H., docteur en médecine, Colmar.

KOENIG P., docteur en médecine, Colmar.

l'abbé KUENY L., professeur, Colmar.

ISSLER E., professeur, Colmar.

JOACHIM J., professeur, Colmar.

-AVIS.

La Société laisse aux auteurs des Mémoires qu'elle publie toute la responsabilité des opinions qui y sont émises.

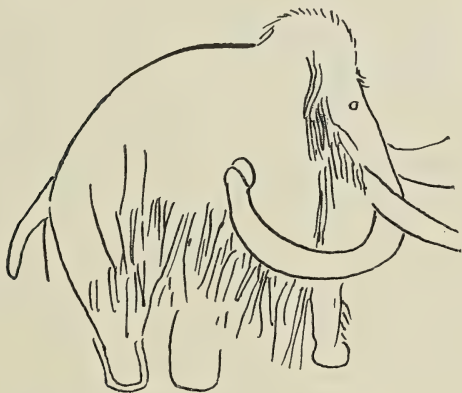
LES
ÉLÉPHANTS, HIPPOPOTAMES
ET L'HOMME
DE L'ALSACE QUATERNAIRE

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE PALÉOLITHIQUE RÉGIONALE

PAR

ROBERT FORRER

CONSERVATEUR DU MUSÉE PRÉHISTORIQUE ET GALLO-ROMAIN
DE STRASBOURG



AVEC 89 CLICHÉS DANS LE TEXTE ET 17 PLANCHES.



Fig. 1. Gravure sur bois du *Thierbuch* des docteurs Conrad Gessner et Conrad Forer, édité à Zurich en 1563, donnant un croquis (plus ou moins exact) de la défense de mammoth suspendue au moyen-âge dans la cathédrale de Strasbourg comme griffe d'un griffon antédiluvien et que les auteurs cités prirent pour une corne d'Urochs.

« Ein gross horn hanget zu Strassburg in dem
« Münster an ein saul yederman vn bekant kläffterig:
« vilicht von einem gross alten aurochsen. »

(Edition de 1560, page 34.)

TABLE DES MATIÈRES.

	PAGES
I. — Introduction	5
II. — Découvertes et attributions aux siècles passés : Troncs d'arbres, dents de Saints et de géants, griffes de griffons, cornes d'aurochs, la découverte du mam- mouth	9
III. — Statistique des gisements alsaciens avec restes de mammouths : Nos musées, statistique des gisements, des molaires, des défenses	14
IV. — Vestiges de mammouth dans les régions limitro- phes de l'Alsace : Région de Bâle, de Belfort, le ver- sant ouest des Vosges, Palatinat, rive badoise.....	27
V. — L'hippopotame dans la vallée du Rhin d'Alsace, à Hangenbieten : Voegtlinshoffen ?, Achenheim ?, Hangenbieten	33
VI. — Le gisement à hippopotames de Burbach, dans la vallée de la Sarre : Situation du gisement, les fouil- les, le canal, le puits, l'abri et la formation du canal et du puits, le ravin-couloir, la couche ossifère, leur interprétation : restes de repas de l'homme primitif, accumulation de pierres amygdaloïdes, bloc et dal- lage, remplissage marneux et seconde couche ossifère, deuxième remplissage marneux et troisième couche « sèche », couches du Paléolithique supérieur, coupe schématique	39
VII. — La faune et le mobilier du gisement de Burbach : La faune de Burbach, l'époque du gisement et l'ou- tillage; Torralba; les haches de Bonnefontaine et de Sablon	60
VIII. — Le puits à ossements quaternaires de Rixheim- Bruebach, Haute-Alsace : Interprétations primitives des puits et fentes à ossements de Voegtlinshoffen, de Burbach, de Rixheim-Bruebach. La découverte de M. Merian, en 1826, à Rixheim. Examen et nouvelle interprétation de cette découverte	80
IX. — L'Elephas antiquus du gisement de la Wantze- nau - Strasbourg : L'éléphant méridional, l'éléphant antique, la molaire de la Wantzenau, molaires de for- mes intermédiaires, E. primigenius, stratigraphie du gisement	89
X. — Vestiges de forêts et d'industrie quaternaires à la Wantzenau : Vestiges de forêts quaternaires dans le gravier de la région de Strasbourg, traces de cerfs	

	et d'industrie humaine à la Wantzenau, éolithes de Holzheim et d'Achenheim, la hache de Schiltigheim.	99
XI.	— Elephas primigenius des sables et graviers du Rhin d'Alsace : les molaires et défenses de mammouth, la courbe des défenses, molaires « roulées » et non roulées, le Rhin du Quaternaire moyen, les gisements longeant le Rhin actuel, agglomération de gisements, gués, cimetières d'éléphants.....	106
XII.	— Les restes de mammouth provenant du lœss d'Alsace, Achenheim, etc. : Les gisements dans le lœss, Achenheim, Hangenbieten, stratigraphie, les couches d'altération, leur mobilier et leurs foyers, déductions de leur étude	113
XIII.	— Les vestiges de mammouth provenant des vallées des affluents alsaciens du Rhin quaternaire, Holzheim, etc. : Gisements de la Bruche, leur mobilier et stratigraphie; ceux de la Moder, de l'Ill, etc.; pistes de mammouths, absence de l'animal dans les Vosges proprement dites, altitudes atteintes	130
XIV.	— Le mammouth à la limite forestière, le gisement de Voegtlinshoffen : Ses restes d'industrie, triage des restes de la végétation, de la faune et des silex utilisés; les os de rhinocéros et de mammouth.....	142
XV.	— Le mammouth des régions calcaires de la vallée de la Sarre, le gisement d'Oermingen : Situation du gisement, les fouilles, vestiges de mammouth, d'un cheval et d'un bovidé, charbon, os perforé, cailloux; le mammouth de Rexingen; le mammouth et le moustérien en Lorraine	148
XVI.	— L'homme quaternaire d'Alsace, chasseur de nos pachydermes : Procédés primitifs de chasse, chasse au moyen du feu, animaux rapaces, chasse au piège, battues; les armes de chasse; arrêts de chasse, la chasse aux individus jeunes	153
XVII.	— Le mammouth au foyer quaternaire : Foyers passagers et foyers conserve-feu, la production du feu, la cuisine paléolithique, le foyer d'Achenheim-Bas de 1920, Lang-Mannersdorf en Autriche; utilisation de la chair, de la graisse, de la moelle, du cuir, des os, des molaires et défenses; entassements de défenses et leur interprétation	163
XVIII.	— Nos pachydermes dans l'art quaternaire : Les poupées de lœss comme jouets et projectiles, comme prototypes de la sculpture; modelages en argile; le mammouth dans l'art quaternaire; l'envoûtement...	175
XIX.	— Résumé et aperçu général	188
XX.	— Index alphabétique et des figures	195

Collectionner les vestiges de la Préhistoire, c'est le premier pas dans notre science ; les étudier et classer est pour nous un devoir ; tâcher de reconstituer leur ensemble, c'est le but final et idéal. R. F.

CHAPITRE PREMIER.

Introduction.

Dans ma jeunesse, il y a plus d'une quarantaine d'années, mon maître en archéologie, Ferdinand Keller, le célèbre inventeur des habitations lacustres de la Suisse, me montrait un jour, au Musée de la Société des Antiquaires de Zurich, la gravure paléolithique du renne de Thayngen et celle du mammoth de la Madeleine. Ces œuvres d'art si remarquables et d'une époque si lointaine firent sur moi une telle impression que bientôt les livres de Christy et Lartet n'eurent pour moi plus de secrets et que le premier petit article publié par moi-même, en 1882 dans l'*Antiqua*, du reste très insignifiant (j'avais alors seize ans), concernait précisément les bâtons paléolithiques ornés de gravures¹). Mais la région de Zurich est plus favorable à l'étude des palafittes qu'à celle des cavernes et c'étaient par conséquent surtout les premières qui m'attachaient, dans le courant des années suivantes, à la préhistoire.

Etabli dès 1887 à Strasbourg, je suis resté d'abord dans cette tradition en découvrant en Alsace, à plu-

¹) R. Forrer, *Die sogenannten Commandostaebe* (Unterhaltungsblatt für Freunde der Altertumskunde [Antiqua] herausgegeben von R. Forrer und H. Messikommer, 1882, avec pl. 4 et 5).

sieurs endroits, des traces de gisements néolithiques, peu de palafittes, mais par contre bon nombre de fonds de cabanes et de sépultures ¹⁾.

Une des stations les plus riches de ce genre est celle d'*Achenheim*, à 7 km ouest de Strasbourg. C'est un de ces endroits favorisés par la nature que l'homme, une fois qu'il y fut installé, n'a plus voulu quitter et où il nous a laissé des traces d'occupation aux époques les plus différentes : du néolithique, de l'âge du bronze et du fer, du gallo-romain, du moyen-âge et, avant tout, du *quaternaire*.

C'est ainsi, en étudiant depuis vingt-cinq ans le sol de ce village intéressant, que j'ai été amené à m'occuper aussi du *paléolithique de l'Alsace* — champ d'études encore peu développé dans ce pays par suite du manque de cavernes, de la rareté du silex et par d'autres difficultés présentées par le sol de la région ²⁾.

L'époque paléolithique a été étudiée du reste dans ce pays bien avant nous par le D^r Faudel (découverte du crâne d'Eguisheim, 1866), par Faudel et Bleicher (découverte du gisement de Vœgtlinshoffen, 1887/88), et par E. Schumacher qui, en 1896, a signalé les premiers indices paléolithiques dans le loess d'Achenheim.

Peu de temps après, je fis moi-même connaissance avec Achenheim et ses vestiges de mammoth. On y avait découvert, vers la fin de l'année 1897, des sépultures mérovingiennes ; nous allâmes sur place et c'est

¹⁾ Au sujet de ces fonds de cabanes néolithiques, voir notre résumé, *Caves et fonds de cabanes préhistoriques en Alsace*, publié dans le Bulletin Archéologique de 1921, pages 11 à 26. Pour les sépultures néolithiques, voir notre résumé paru dans le Bulletin de la Société Préhist. Fr. de 1923 : *Rites funéraires néolithiques en Alsace : pour que le mort ne revienne plus*.

²⁾ Comparez à ce sujet le résumé général de M. J.-E. Gérock, *Aperçu sur la géognosie archéologique de l'Alsace* (Cahiers d'Archéologie, 1920, p. 1123 à 1127) et le nôtre, plus spécial, R. Forrer, *Un foyer de chasseurs de mammoths à Achenheim et les autres gisements paléolithiques de l'Alsace* (Cahiers d'Arch., 1920, p. 1128 à 1130).

à cette occasion qu'on nous présenta un *fragment de défense de mammoth*, trouvé peu de jours avant notre arrivée dans la carrière Hurst. On jugera de notre stupéfaction, lorsqu'un professeur qui nous accompagnait — mais il faut dire à son excuse qu'il n'était pas naturaliste — voulut nous faire croire que c'était un « tronc d'arbre pétrifié » ! C'est dire qu'on était encore à ce moment-là sur un terrain peu connu en Alsace.

Depuis, les découvertes de ce genre ont bien augmenté et le nombre considérable des stations quaternaires d'Alsace que nous avons pu énumérer en 1920, dans notre travail sur *Un foyer de chasseurs de mammoths à Achenheim et les autres gisements paléolithiques en Alsace* ¹⁾, en est la preuve.

Le but du présent travail ²⁾ est de donner d'abord un *relevé statistique des restes d'éléphants et des autres pachydermes quaternaires trouvés en Alsace*, travail qui sera un guide d'une certaine utilité pour tous les spécialistes désirant, dans l'avenir, s'occuper de ces matériaux, surtout pour ceux qui les traiteront en odontologues. Mais ce seront aussi les préhistoriens qui, j'espère, profiteront de mon travail, car, on le verra précisément par mes notes : *où il y a le mammoth, l'homme paléolithique n'est généralement pas très loin, souvent même tout près*. Et, pour bien accentuer qu'il ne s'agit pas ici d'études odontologiques, j'ai donné à mon travail le sous-titre d'*Etude de Géogra-*

¹⁾ *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace* 1920 (autrefois *Anzeiger für elsässische Altertumskunde*), publiés sous notre direction par la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace.

²⁾ Ce travail a été présenté aux différents congrès archéologiques tenus à Strasbourg en 1920. Au premier de ces congrès, celui des Sociétés savantes, j'ai lu, le 26 mai 1920, le troisième chapitre du présent travail, encore inachevé à cette date et intitulé alors : *Observations concernant les restes de mammoths trouvés en Alsace* (cfr. le résumé donné par le *Journal Officiel*).

phie paléolithique régionale qui exprime assez bien, je pense, ce que j'ai essayé d'écrire.

Mais je ne me suis pas borné à parler du mammoth proprement dit, j'ai réuni aussi un bon nombre de données et de dates inédites — résultats de mes propres fouilles ou observations sur le terrain, — concernant les autres pachydermes contemporains ou précurseurs du mammoth alsacien. Et j'ai tenu surtout à rechercher les rapports existants entre ces animaux et l'homme quaternaire, à éclaircir ses procédés de chasse et tout ce qui l'attachait à ces géants dont il est resté vainqueur.

C'est ce mémoire, né de la découverte du foyer d'Achenheim ci-dessus mentionné, travail terminé pour sa plus grande partie au milieu de 1922, que j'ai l'honneur de présenter à la *Société d'Histoire naturelle de Colmar* et à son *Bulletin* — ce *Bulletin* qui jadis a publié les travaux, si appréciés encore aujourd'hui, de Faudel et Bleicher sur le crâne d'Eguisheim, sur la station de Vœgtlinshoffen et leurs « Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace » (1877/78, 83/85, 86/88). Il est donc tout indiqué de dédier notre petit travail à la mémoire de ces deux préhistoriens alsaciens, à la mémoire des docteurs Bleicher et Faudel.

CHAPITRE II.

Découvertes et attributions aux siècles passés.

Si, nous l'avons vu dans notre Introduction, on a pu classer encore en 1897 un fragment de défense de mammoth comme *tronc d'arbre pétrifié*, on ne s'étonnera pas de rencontrer d'autres interprétations erronées aux siècles précédents. Quoiqu'on y ait découvert de temps à autre de ces vestiges, on n'avait alors pas encore connaissance de l'existence d'un tel animal en Europe. On les attribuait à des *hommes-géants* (Riesen, Hünen), nés avant le déluge ou existant encore après cet événement. On les attribuait même à des *Saints de haute taille*, comme Saint Christophe et Saint Vincent. C'est ainsi qu'on a retrouvé des dents ou ossements de mammoths, soit dans des reliquaires, ou exhibés comme curiosités dans les églises du moyen-âge ¹⁾. L'Alsace n'y fait pas exception, d'autant plus que cette région a toujours été — nous le verrons tout à l'heure — un terrain assez favorable à de pareilles découvertes.

Ainsi, à Sélestat, on montre à la Bibliothèque de la ville un *fragment de défense de mammoth* qu'on a considéré autrefois comme étant « *une des côtes du géant Sletto, le prétendu fondateur de la ville de Séles-*

¹⁾ Cfr. par exemple, à ce sujet, M. Hærnes, *Urgeschichte des Menschen*, 1892, pages 10 à 17.

tat » (voyez Stœber, *Die Sagen des Elsass*, vol. II, page 277). Selon l'abbé Walter, conservateur du Musée et de la Bibliothèque de cette ville, cette défense a encore 1^m70 de longueur, sans compter la pointe qui manque et qui a dû avoir, à son avis, encore au moins un mètre. Sans doute, cet objet a été découvert autrefois dans la ville même ou dans son voisinage immédiat, très probablement dans la région de lœss qui occupe la plaine au nord de la ville, et d'où nous avons acquis une molaire, il y a de longues années déjà.

A Strasbourg, on conservait jadis dans la *cathédrale*, deux « cornes » qui jouissaient d'une certaine réputation. L'une passait pour être *la corne d'une licorne* ¹⁾. Elle fut volée en 1380 par le chanoine Rodolphe de Schauenbourg. Rendue, elle disparaît de nouveau en 1584, se trouvait alors à Luxembourg, d'où elle rentrait à la cathédrale en 1638. On l'y montrait encore du temps de Grandidier. C'était peut-être une défense de Narval ²⁾ importée au haut moyen-âge des mers du Nord. D'autres prétendent que c'était une corne de rhinocéros.

L'autre corne de la cathédrale était suspendue à la voûte de la chapelle Saint-Laurent. C'était une défense de mammouth, comme nous le verrons plus tard. On prétendait que c'était *la griffe d'un griffon gigantesque*: « *eines greyffen kloen* » = « *eines Greifen Klaue* ». Au moyen-âge, le griffon jouait un grand rôle dans l'ornementation, surtout dans notre contrée, où on le retrouve sculpté sur des coffrets en bois et brodé sur les tapisseries dites « *heydisch werk* », qu'on fabriquait à Bâle aux ^{xiv}^e et ^{xv}^e siècles. Les griffes de ces griffons y sont représentées grandes et fortement courbées, un

¹⁾ F. X. Kraus, *Kunst u. Alterthum in Elsass-Lothringen*, Str. 1876, I p. 382/383.

²⁾ Sans doute cela n'a pu être un « *Wallrosszahn* », comme le suppose Kraus, *l. c.* p. 494.

peu comme celles de nos aigles et perroquets et rappellent, en effet, par leur forme, certaines défenses très courbées de nos mammouths.

Les historiens de la cathédrale de Strasbourg, Schilter et Schad, nous racontent que cette griffe avait six pieds de longueur sur quatre pouces et demi de diamètre et qu'elle avait un poids de trente livres ¹⁾. Mais, il est évident que peu à peu on n'avait plus toute confiance dans ce vestige de griffon antédiluvien et qu'on cherchait d'autres explications. Ainsi les deux naturalistes suisses, Conrad Gessner et Conrad Forer (ce dernier un de mes ancêtres), dans leur *Thierbuch* bien connu de 1563, en mentionnant cette corne et en donnant même un petit croquis (reproduit ici fig. 1, page 2), la supposaient être *la corne d'un aurochs* (Urochs) ²⁾. Même Grandidier paraît avoir cru encore à cette nouvelle interprétation.

On transféra, lors de la Révolution, cet objet précieux au Musée d'histoire naturelle de la ville. C'est donc là qu'il faut chercher cette « griffe » de la cathédrale et nous croyons l'avoir retrouvée sous la forme d'une défense de mammouth très courbée, ayant les 6 pieds = 2 mètres de longueur, relatés par les chroniqueurs ³⁾. Elle est d'aspect fort ancien et porte une monture en fer forgé, également d'aspect très ancien, qui pourrait être celle par laquelle la dent était suspendue autrefois à la voûte de la cathédrale. C'est encore aujourd'hui une des plus belles, sinon la plus belle des

¹⁾ Pour la bibliographie, voyez F.-X. Kraus, « Kunst u. Alterthum in Els. Lothr. », vol. I, p. 494.

²⁾ Page 129 : « Von dem horn so zu Strassburg im Münster gesähe wirdt. Ein mercklich gross lang horn wirt zu Strassburg im Münster an ein ketten gehenckt als ein mirackel und wunder gezeigt. Ist one zweyfel ein horn von einem merklichen (alten) wolerwachsenen Auerochsen (oder Urtier) : die lenge dess horns ist vier ellenbogen. Solcher hornen hat auch Philippus der könig der Macedonier dem tempel Herculis zugeeignet. »

³⁾ Le diamètre de 9 cm est un peu inférieur à celui indiqué de 4 $\frac{1}{2}$ pouces.

défenses de mammoth conservées dans la ville de Strasbourg et dans toute l'Alsace. D'après son aspect et son état de conservation, elle provient sans doute des sables du Rhin ¹⁾, (voir notre photographie de cette défense fig. 2, planche viii).

En l'An VII de la République (1800), on trouvait « à l'une des extrémités de *Vendenheim* », en creusant un puits, quelques parties des « *immenses défenses* » d'un animal semblable. On les fit entrer dans les collections de l'Ecole Centrale de Strasbourg ²⁾ et on décida d'entreprendre des fouilles sur l'emplacement de cette découverte. Mais nous ne savons pas si elles ont été exécutées et ce qu'elles ont donné. La lettre du citoyen Hermann, professeur d'histoire naturelle à l'Ecole Centrale du Bas-Rhin, relatant cette trouvaille ³⁾, nous fait supposer qu'à cette époque encore on n'était pas du tout renseigné ici sur le vrai caractère de l'animal porteur autrefois de ces défenses. Hermann dit seulement qu'il faut les attribuer « à un animal monstrueux et inconnu », « monument précieux des changements que notre globe a subis ».

Pourtant, déjà plusieurs années avant la date de cette découverte, le célèbre naturaliste Blumenbach avait donné à des ossements du même genre le nom d'*Elephas primigenius* et le xix^e siècle a su distinguer, à la suite de nouvelles découvertes, les *Elephas meridionalis*, *Elephas antiquus* et *Elephas primigenius* (notre mammoth), classification qu'on a augmentée depuis en ajoutant ou en intercalant des formes intermédiaires.

¹⁾ Ce qui est confirmé du reste par une étiquette ajoutée au xix^e siècle (« Défense d'Eléphant du Rhin »), mais qui pourrait faire émettre quelques doutes au sujet de l'identification.

²⁾ De l'Ecole Centrale, ces restes ont passé très probablement, plus tard, dans les collections du Musée d'histoire naturelle de la Ville de Strasbourg, et avec l'ensemble de ce Musée, dans celles du Musée géologique. Mais nous n'avons pas pu les retrouver ou identifier.

³⁾ Voyez Jos. Gass, *Découverte d'un mammoth à Vendenheim en 1800* (« Anzeiger f. els. Alt. », 1913, pages 381/82).

res, les *Elephas intermedius*, *trogontherii*, etc. De plus, le même siècle a exhumé de la terre inépuisable et qui nous promet encore tant de richesses inconnues, des *squelettes entiers* de cet animal et même, en Sibérie, des *cadavres encore revêtus de leur chair, peau et poil*. Le même siècle a fait découvrir enfin, dans la caverne de la Madeleine, en Dordogne, le *dessin d'un mammoth gravé sur une lame de défense de l'animal*. Par la suite, d'autres gravures et même des *peintures pariétales* et des *sculptures* le reproduisant ont succédé. On a découvert enfin de vrais *foyers de chasseurs de mammoths*, dont un des plus intéressants a été trouvé, en janvier 1920, en Alsace, à *Achenheim* ; un autre, plus récemment encore, en juin 1922, à *Oermingen*, à la frontière d'Alsace et de Lorraine. Et à ces découvertes s'ajoutent celles que nous avons eu la chance de faire, en 1922 et 1923, à la *Wantzenau*, — les premiers restes d'*Elephas antiquus* dans la vallée du Rhin d'Alsace, — à *Hangenbieten*, — les premiers restes d'*Hippopotamus* de la même région — et à *Burbach*, où nous avons trouvé de nombreux restes d'hippopotames associés à des ossements de l'éléphant antique ou méridional et d'un rhinocéros, étrusque ou de Merck, précurseur de celui à narines cloisonnées.

CHAPITRE III.

Statistique des gisements alsaciens avec restes de Mammouths.

A la suite de la découverte du foyer d'Achenheim que nous venons de mentionner, nous avons cherché à nous renseigner sur *la distribution générale des vestiges de mammouth en Alsace*. N'ayant pas trouvé de statistique déjà faite, nous nous sommes efforcé de réunir les notes prises dans les différents musées et collections et de compléter cette liste par d'autres notes extraites des rares publications antérieures, mentionnant des vestiges de ce genre trouvés en Alsace. Nous savons fort bien qu'une telle statistique n'est jamais complète, qu'elle présente des lacunes, dues souvent tout simplement au manque de collectionneurs : il est évident qu'il faut en tenir compte dans les déductions et c'est ce que nous n'avons pas oublié.

Strasbourg est naturellement le centre ayant attiré la plupart de ces restes pour ses collections publiques et privées. Nous avons déjà cité le *Musée géologique de l'Université* (M. G. S.), dirigé aujourd'hui par M. le professeur Gignoux. Ce musée possède, outre une belle série de pièces de comparaison provenant d'autres régions, une dizaine de dents de mammouths de provenance alsacienne, mais sans indication de l'endroit exact de la trouvaille, et une autre dizaine de dents et d'ossements dont la provenance alsacienne précise est connue. Une collection égale en importance est celle du *Service de la carte géologique* (S. G. S.), autrefois *Geologische Landesanstalt*, dont le professeur

de Margerie est le directeur, et M. Briquet le conservateur ; elle renferme une bonne vingtaine de molaires, de défenses et de tibias, toutes ou presque toutes de provenance alsacienne. Le *Musée des antiquités préhistoriques et gallo-romaines* de Strasbourg (M. P. S.), installé au Palais Rohan et dirigé par nous-même, possède également, depuis que nous y avons ajouté une section paléolithique, une vingtaine de molaires, de défenses et d'autres ossements de mammouth d'origine alsacienne et de provenance précise. Il y a enfin à Strasbourg la collection de M. Weigel, ingénieur et propriétaire de la ballastière de la Wantzenau, avec une dizaine de molaires de cette provenance, et la collection de M. Paul Wernert, renfermant à peu près autant de molaires et d'autres ossements d'*elephas primigenius*, une fort belle défense et des fragments de quelques autres, tous du gisement d'Achenheim, exploité et étudié par la famille Wernert depuis un bon nombre d'années.

Ce qu'il y en a dans *les autres musées d'Alsace* est moins important au point de vue numérique, mais fort intéressant en ce qui concerne la question de la distribution du mammouth dans cette région. Le Musée de *Colmar* (M. C.), possède dans la collection de la Société d'histoire naturelle de cette ville (conservateur M. Ingold), des restes de mammouth de la station de Vœgtlinshoffen. Le Musée de *Mulhouse* (M. M.) possède une bonne série de molaires et fragments de défenses trouvées dans la région, et je dois à son aimable conservateur, M. L. G. Werner, maint renseignements précieux concernant ces objets. Il y a enfin, dans le Haut-Rhin, le Musée d'*Altkirch* (M. A.), (conservateur M. Higelin), propriétaire de défenses et molaires découvertes dans la tuilerie Gilardoni. Le Musée de *Bâle* (M.B.) a su acquérir, par son conservateur M. H. G. Stehlin, plusieurs beaux vestiges de mammouths trou-

vés en Alsace, surtout dans le Haut-Rhin. — En ce qui concerne le Bas-Rhin et à part Strasbourg, nous connaissons quelques pièces seulement au Musée historique de *Haguenau* (M. H.), (conservateur M. Gromer), et au Musée de la ville de *Wissembourg* (M. W.). Est-il nécessaire d'ajouter que nous sommes extrêmement reconnaissant des services que nous ont rendu tous ces musées et leurs savants directeurs !¹⁾.

Certes, beaucoup de ces vestiges se cachent encore dans les petites collections d'écoles et d'amateurs et nous sont restés, par ce fait, inconnus. Peut-être cette publication fournira-t-elle à ces amateurs l'occasion de nous renseigner sur les lacunes de notre statistique, de sorte que nous-même ou d'autres puissions en profiter plus tard.

En réunissant ainsi ces matériaux, nous sommes arrivé à dresser la liste alphabétique comme suit :

EXNUMÉRATION ALPHABÉTIQUE DES GISEMENTS ALSACIENS AYANT LIVRÉ DES RESTES DE PACHYDERMES QUATÉRNAIRES, DU MAMMOUTH SURTOUT.

N.-B. — Les provenances précédées d'un astérisque * indiquent des stations ayant livré aussi des traces d'industrie humaine. Les lettres M.G.S., etc., indiquent le Musée conservant ces ossements. M.G.S. = Musée géologique de Strasbourg ; S.G.S. = Service géologique de Strasbourg ; M.P.S. = Musée des antiquités préhistoriques et gallo-romaines de Strasbourg ; M.C. = Musée d'histoire naturelle de Colmar ; M.A. = Musée d'Altkirch ; M.M. = Musée de Mulhouse ; M.H. = Musée de Haguenau ; M.W. = Musée de Wissembourg ; M.B. = Musée de Bâle. — Sauf indication contraire, il s'agit toujours de molaires de mammouths

1. * *Achenheim* : M.G.S., S.G.S., M.P.S. et coll. P. Wernert. Grand nombre de défenses, de molaires et d'ossements de diverses couches de loess ; foyers et

¹⁾ Je dois aussi des remerciements les plus chaleureux à M. Ingold, président de la Société d'histoire naturelle de Colmar, et à mon cher confrère, M. L. Chenet, à Lavoye, qui ont bien voulu me faire l'amitié de relire mon manuscrit et les épreuves de ce travail.

traces d'industrie à différents niveaux d'Achenheim-Haut et d'Achenheim-Bas. Au S.G.S. (cave), épaule et crâne avec deux molaires, de la carrière Eugène Schaefer, trouvés à la base du loess récent, défense de 10 cm de diamètre (voir chapitre XII).

2. * *Altkirch* : M.A. Deux défenses trouvées dans le lehm de la tuilerie Gilardoni, à 1 m 50 de profondeur ; deux petites molaires trouvées en 1924. M.M., deux fragments de défenses longs de 40 et 80 cm, trouvés en 1881, et une défense trouvée en 1887, à environ 500 m de la même marnière. De la même source est le couteau racloir aurignacien ou magdalénien figuré plus bas.

3. *Avolsheim* : S.G.S. Molaire trouvée « mitten in der Breusch beim Baggern », donc provenant des sables de la Bruche.

4. *Banzenheim* : M.M. Molaires trouvées en 1902 « sur la route qui conduit à la Hardtmühle, là où le canal-égout la coupe et où un bras va sur Ruestenhart, lors du forage d'un puits, à 13 m de profondeur dans le diluvium rhénan ».

5. *Bartenheim* : M.M. Une molaire, une partie de la mâchoire inférieure et un fragment de défense, trouvées en 1913 près du village, section « Blachi », à 35 cm de profondeur, directement sous la terre végétale.

6. *Blotzheim* : M.G.S. Molaire de forme très ancienne, à patine jaune rougeâtre, « beim Neubau der Bahnstrecke St. Ludwig-Waldighofen dicht bei der Station Blotzheim gefunden, Frühjahr 1913 ».

7. *Brisach*. — *Neuf-Brisach* : M.G.S. Trois molaires provenant du cailloutis du Rhin et un os des sables du Rhin.

8. * *Burbach près Pisdorf* : M.P.S., S.G.S. Défenses, molaires et ossements d'hippopotames, d'éléphant, du rhinocéros étrusque, etc. (voir chapitres VI et VII).

8^a. *Bruebach - Rixheim* : voyez Rixheim.

9. * *Brumath* : M.P.S. Défense provenant du lœss, crâne de rongeur et de bos primigenius.

10. *Brunnstadt* : M.M. Molaire usée de rhinocéros à narines cloisonnées recueillie dans une fente de Brunnstadt (Delbos, p. 441).

11. *Burgfelden* : M.B. Molaire de mammouth.

12. *Carspach* : M.A. Molaire provenant des sables de l'III.

13. *Didenheim* : M.M. Une molaire à ciment détruit, trouvée en 1881 dans une carrière de la ferme Schlumberger, site Illberg, à 2 m sous le sol.

14. *Dietwiller* : M.M. Une défense presque entière, longue de 2 m 50, poids 55 kgr, trouvée en 1862 avec des fragments d'os informes ayant sans doute appartenu à la tête de l'animal, près du chemin de fer et en face de la tuilerie, à côté de l'emplacement du village disparu de Meyenhardt, à 3 km de Habsheim, dans une gravière, à 1 m de profondeur.

15. *Drusenheim* : S.G.S. Grande molaire fortement loulée.

16. * *Eguisheim* : M.C. Grosse molaire provenant du lœss à l'entrée d'Eguisheim, de la propriété Jaenger (Delbos, p. 441). Molaire trouvée à une centaine de mètres du crâne humain (paléolithique ?, mérovingien ?) fig. 75.

17. *Epfing* : Voltz, dans son « Aperçu » de 1827 cité chap. VIII, dit (p. 64) qu'on a trouvé des ossements d'éléphant aussi à Epfig.

18. *Gantzau-Neuhof* : M.P.S. Molaire trouvée dans les graviers du Rhin ; don de M. Ch. Matthis, en 1920.

19. *Gertwiller* : Ce village est cité également par Voltz, en 1827, comme lieu de découverte d'ossements d'éléphant.

20. *Gresswiller* : M.B. Fragment de molaire de mammouth à six lamelles et un radius de *Rhinoceros tichon-*

rhinus, provenant de la colline de Mutzig et trouvés lors des travaux du chemin de fer.

Griess (voyez *Kurzenhausen*).

20^a. *Gunzbach* : On aurait trouvé, en 1920, à Gunzbach, dans un champ situé entre ce village et Munster, dans la vallée de Munster, trois molaires et, dit-on, aussi un crâne d'éléphant (détruit par l'inventeur, croyant avoir affaire à un tronc d'arbre pourri). D'après M. Gignoux, il s'agirait de restes d'un éléphant récent provenant d'une ménagerie sinon d'un musée.

21. *Habsheim* : M.M. Défense trouvée en 1877 ou 78.

22. *Haguenau* : S.G.S. Molaire.

23. * *Hangenbieten* : M.P.S. Grand fragment de grosse défense et fragment d'une seconde, trouvés par M. Riff dans le loess. Silex taillés. — Sur un fragment de défense d'hippopotame d'Hangenbieten, *cfr.* chapitre V.

24. *Hegenheim* : M.M. Deux défenses trouvées en 1921 dans la tuilerie Rothpletz d'Alschwyl, située sur la frontière alsacienne-bâloise.

25. *Heimsbrunn* : M.M. Deux défenses trouvées en 1903, dans la carrière du maire Rust, à 1 m 50 de profondeur.

26. * *Hochfelden* : S.G.S. Molaire de jeune mammoth (molaire de lait), cheval et marmotte. — Deux fortes molaires trouvées dans le loess de la carrière Pfister, autrefois dans une collection privée du village, aujourd'hui dispersée. De la même provenance : la hache moustérienne et autres silex du M.P.S. (fig. 32-35).

27. *Hoenheim* : M.P.S. Molaire provenant du loess.

28. * *Hœrdt* : S.G.S. Molaire et silex.

29. * *Holzheim* : M.P.S. Lame de molaire provenant des sables, et silex taillés (voir chapitre XIII).

30. *Huningue* : M.B. Molaire et défense provenant du Rhin. — M.M. Molaire inf. droite. — M.M. Osse-

ments, dont un humérus, trouvés en 1892 à 4 m de profondeur dans le diluvium, au pont du chemin de fer qui relie Huningue à Léopoldshöhe. — Une défense longue de 2 m et une autre plus petite, trouvées à 15 m de profondeur dans la sablière Auriat, sur la route de Bâle. — M.B. Une molaire de la même provenance.

31. *Huningue* — *Saint-Louis* : M.B. Molaire.

32. *Illfurt-Zillisheim* : M.M. Deux fragments de défenses, découverts en 1832 entre ces deux villages, dans le gravier des bords du Rhin, à 3 m 30 de profondeur. Longueur de l'un, 1 m 28 ; épaisseur, 24 cm.

33. *Kembs-Petit Kembs* : M.M. Défense des graviers du Rhin.

33^a. Le M.G.S. possède une molaire de *Rhinoceros tichorhinus*, trouvée « zwischen Ostheim und Klein-Kehl ». Comme il n'y a, ni en Alsace, ni en Bade, un Klein-Kehl rapproché d'Ostheim, ne serait-ce plutôt Klein-Kembs ?

34. *Kurzenhausen* : M.H. Fragment de défense très courbée (diam. 8 cm), trouvé dans la « Lochgrube ».

A Kurzenhausen on a trouvé aussi, en 1886, en creusant un puits, une molaire de *Rhinoceros tichorhinus*, déposée au S.G.S. sous la fausse provenance de *Gries* ; M. Uhlhorn en est le propriétaire : « Il y avait plusieurs ossements, d'après ce qu'on racontait : toute une tête ; mais c'est tout ce qu'on a pu sauver ».

35. *Lauterbourg* : S.G.S. Molaire roulée des graviers du Rhin.

36. * *Lingolsheim* : S.G.S. Lame de molaire (sablière Lienhard). — M.P.S. Ossement de mammoth (même sablière), plus un crâne de rongeur et silex taillés. — Une croûte de défense, largeur 12 cm, provient de la sablière Ficht. — Grand bois de renne trouvé en 1924 sablière G. Freiss (M.P.S.).

37. *Malsbach-Eguisheim* : Ossements trouvés dans le sandloëss de la tuilerie (d'après H. Klähn, « *Geologie* », Colmar 1915, p. 139).

38. * *Mommenheim* : Aux dires d'un ouvrier, on y aurait trouvé, il y a une dizaine d'années, « une défense forte comme un bras d'homme ». (Des silex retouchés au M.P.S., de même provenance.) Le racloir en silex publié par R. R. Schmidt (au S.G.S.) paraît égaré.

39. *Mulhouse-Rebberg* : M.M. Une molaire et une défense longue de 1 m 50, trouvées à l'entrée de la Berggasse (vignoble), dans le lehm, en creusant une cave en 1864, à 8 m de profondeur. Une autre défense, trouvée en 1865 au bout de la même rue, dans l'ancienne maison Alexandre, en creusant une cave, à 5 m 50 ou 6 m dans le lehm. Une autre molaire dans la même rue, dans l'ancienne propriété Hirth, à 8 m 50 dans le lehm. Déjà en 1839 on avait trouvé, « aux environs de Mulhouse », une molaire et une portion de maxillaire, ces deux au M.M. ; deux autres molaires ont été perdues.

40. *Odratzheim* : S.G.S. Molaire trouvée dans une « Sandgrube nördlich von Odratzheim, nördlich der Strasse nach Kirchheim, nordwestl. der Strasse nach Wasselnheim ».

41. *Oelenberg* : Défense trouvée vers 1910 près du couvent. En 1914, lors de la guerre, on a enfoui cet objet pour le sauver, mais on ignore aujourd'hui l'emplacement de la cachette.

42. *Oermingen* : M.P.S. et M.G.S. Ossements, mâchoire inférieure, molaires et restes de deux défenses, provenant de nos fouilles dans le Tiefgraben (plus dents de cheval sauvage), (voir chapitre XV).

43. *Ostheim* : M.G.S. Molaire de *Rhinoceros tichorhinus*.

44. *Quatzenheim* : M.G.S. Deux molaires de *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb. (Mercki, selon M. Stehlin), provenant des lignites de Quatzenheim et données par M. North, adjoint.

45. *Rexingen* : Défense trouvée vers 1890 par M. Haury, de Burbach, (disparue).

46. *Riedisheim* : M.M. Fragment de défense, long de 40 cm, trouvé dans le lehm sur le chemin de Riedisheim, à côté de l'ancien restaurant Gatty, en creusant un puits, à 5 m 20 de profondeur. Tibia, molaires, etc., dans le voisinage.

47. *Rixheim* : M.B. Ossements (fragment de fémur, cavité articulaire) trouvés à environ 4 m. de profondeur dans la gravière Schœpfer, sur le chemin de Mulhouse à Rixheim. Les M.M. et M.B. possèdent aussi des ossements de Rhinocéros trouvés dans les fentes du calcaire.

48. * *Rixheim - Bruebach* : Ossements quaternaires d'éléphant, rhinocéros, hippopotame, cerf, cheval, hyène, trouvés en 1826 (voir chapitre VIII).

49. *Rœschwoog* : S.G.S. Défense trouvée en 1859.

50. *Roppenzwiller* : M.B. Fragment de défense d'un rayon de courbure extraordinairement court, découvert en 1890. (Voyez aussi M. Mieg, *Mulhouse et le Sundgau avant l'Histoire*, Bull. Soc. Ind. de Mulhouse 1894, p. 139.)

51. *Sélestat* : Fragment de défense supposée autrefois « côte du géant Sletto » et conservée à la Bibliothèque de la ville. — Molaire au M.P.S.

52. *Seltz* : M.W. Deux molaires provenant du lehm de la tuilerie Bisch. — Le S.G.S. possède un tibia de *Bos primigenius* du même endroit.

53. * *Soultz* (Haut-Rhin) : Fragments de défense et d'os long, trouvés dans la tuilerie Zinderstein, où l'on

a rencontré aussi des silex magdaléniens ou plus anciens (publiés jadis comme néolithiques)¹⁾.

54. *Strasbourg-Rhin* : S.G.S. et M.G.S. Molaires et défenses découvertes à plusieurs reprises dans les graviers et sables et à différents endroits, mais sans indication de provenance plus exacte. Fragments d'une molaire et d'une défense très arquée dans la collection du Gymnase protestant (chap. XI). — Défense conservée autrefois à la cathédrale et considérée comme « griffe d'un griffon » ou « corne d'un aurochs » (chapitre II).

55. *Strasbourg-Ville* : D'après M. Voltz (« Vestiges organiques fossiles » de 1827, p. 64) « en abaissant le sol de la place d'armes à Strasbourg en 1750, on a découvert une dent machelière de rhinocéros ». La place d'armes du XVIII^e siècle est la place Kléber d'aujourd'hui.

56. *Urwiller* : Ossements au Musée de Niederbronn (d'après M. Matthis); molaire (fragm.) au Musée de Colmar.

57. *Valdieu-Gottesthal* : M.M. Une molaire et une défense incomplète, longue encore de 1 m 70, trouvées vers 1818, lors de la construction du canal du Rhône au Rhin, à 3 m 50 de profondeur.

58. *Vendenheim* : Deux défenses trouvées en 1800, en creusant un puits. (J. Gass, « Découverte d'un mammoth à Vendenheim », *Anzeiger f. els. Alt.* 1913). M^e L. Greib, de Vendenheim, me renseigne à ce sujet que ce puits est situé à l'extrémité sud du village, entre les maisons Gangloff et Maechel.

59. * *Vœgtlinshoffen* (Vöcklinshofen) : M.P.S., S.G.S., M.C. Trois défenses et plusieurs molaires de

¹⁾ Cette station complètera notre liste des gisements paléolithiques (*Cahiers*, 1920) par le fait que les silex rencontrés sont, à notre avis, tous paléolithiques. (Cfr. A. Gasser, Bull. Soc. d'hist. natur. Colmar, 1891, p. 347 à 350, et 1894, p. 116, 117, et Feuille des jeunes naturalistes.)

mammouths d'âge différent, d'autres fragments d'os et de molaires. Plusieurs restes de *Rhinoceros tichorhinus*, dont une mandibule au S.G.S., un bassin au M.B., silex taillés au M.C. (voir chapitre XIV).

60. * *Wantzenau* : M.P.S., S.G.S. et collections privées Sorgius et Weigel. Une vingtaine de molaires, quelques-unes roulées, bout de défense ; les ossements trouvés lors des dragages n'ont pas été recueillis (voir chapitre X). — En 1922, découverte d'une molaire d'*Elephas antiquus*, entrée au M.P.S. et cédée au S.G.S. en échange de ses collections préhistoriques (voir chapitre IX).

61. *Zillisheim* : M.G. Karlsruhe. Fragment de défense, trouvé « hinter dem Alten Berg südöstlich Zillisheim ».

62. *Zinswiller* : M.G.S. Molaire. -

Notre Carte, Planche I, montre par le signe ● la distribution géographique des gisements cités dans la liste précédente. Elle ajoute, par le signe ■, les stations ayant été reconnues, par la découverte d'industrie humaine ou d'autres indices, pour avoir été habitées pendant un certain temps par l'homme quaternaire. Le signe + indique la présence du *Rhinoceros tichorhinus*, celui de × la présence du *Rhinoceros etruscus* ou *Mercki*, ou d'*Hippopotamus amphibius*.

Au total, nous constatons une bonne soixantaine de gisements, dont 32 relevés dans le Haut-Rhin et 30 dans le Bas-Rhin.

Les objets le plus souvent rencontrés parmi les vestiges de mammouth sont les molaires. C'est du reste le cas un peu partout, grâce à la résistance qu'elles opposent par leur solidité à toutes sortes de causes destructives. Sur 62 emplacements alsaciens, il y en

a une bonne trentaine ayant fourni des molaires plus ou moins complètes. La plupart de ces gisements n'ont livré qu'une ou deux pièces ; mais il n'est pas douteux que dans un assez grand nombre de cas, une recherche poursuivie avec plus d'attention aurait fait découvrir encore d'autres vestiges du même genre. La preuve en est fournie par le gisement d'*Oermingen* (chapitre XV) qui sans nos recherches ayant livré une mâchoire, ne figurerait dans notre statistique qu'avec quelques pauvres fragments d'une molaire et d'extrémités.

Nous possédons pourtant en Alsace trois gisements qui nous ont favorisé d'un nombre très considérable de molaires de mammouth. De *Vægtlinshoffen* nous connaissons huit à dix pièces, de la *Wantzenau* une bonne vingtaine, et enfin *Achenheim* en a livré autant. C'est ainsi que nous arrivons au chiffre total d'une centaine de molaires.

Ce chiffre, à lui seul, représente un matériel d'étude très considérable et il est à souhaiter que bientôt un spécialiste en cette matière s'en occupe d'une manière plus active, pour déterminer les différentes espèces et en relever certaines particularités.

En ce qui concerne les *défenses*, nous en avons rencontré *plus de quarante*, se répartissant sur une trentaine de gisements. La plupart de ces défenses n'existent naturellement qu'en état plus ou moins fragmenté. Nous pouvons pourtant en représenter plusieurs d'une excellente conservation (*Pl. viii*).

Jusqu'à présent nous ne possédons dans notre contrée aucun squelette complet. En Alsace, partout où l'on a observé un ensemble d'ossements, même à *Oermingen* (chap. XV), on n'a, semble-t-il, affaire qu'à des *cadavres dépecés déjà par l'homme quaternaire*. Mais nous ne doutons pas que de nouvelles trouvailles s'ajouteront à celles dont nous avons eu connaissance

et qu'ainsi, dans l'avenir, les chiffres donnés plus haut seront augmentés, de sorte que notre statistique et la carte de distribution seront considérablement complétées. Il suffit en général que quelqu'un fasse le premier pas en avant pour que d'autres le suivent, et nous espérons que ce premier essai encouragera d'autres archéologues ou paléontologistes à reprendre ce sujet sur une base plus large et promettant des résultats encore plus précis.

CHAPITRE IV.

Vestiges de Mammouth dans les régions limitrophes de l'Alsace.

Une statistique (ou essai de statistique) comme la nôtre ne pourra guère laisser de côté *les vestiges de mammouth découverts sur la rive badoise opposée à notre région* et les vestiges analogues rencontrés au delà de *notre frontière vers la Suisse*. Une telle statistique ne pourra non plus négliger la présence ou l'absence de restes du mammouth sur *le Territoire de Belfort* voisinant l'Alsace au sud-ouest, ni sur la frontière ouest et nord de l'Alsace longeant l'autre versant des Vosges.

Au sujet des vestiges rencontrés à notre frontière sud sur *le territoire de Bâle*, M. le D^r H.-G. Stehlin, l'éminent conservateur du Musée d'histoire naturelle de Bâle (M.B.), nous signale comme existant dans son musée, outre des restes trouvés à *Liestal* (*fluvioglacialer Schotter*), trois molaires découvertes à *Neuallschwyl* et trois autres trouvées dans le *lœss* d'*Allschwyl*. Ces dernières étaient associées à des restes de *Rhinoceros tichorhinus*¹⁾, animal dont les molaires et d'autres restes ont été découverts en plusieurs endroits de la basse-terrasse de la *ville de Bâle* même, d'autres sur le *Schaenzli* de *St. Jacob* (Birs), et lors de la construction du gazomètre de *Bâle-Saint-Louis*. M. L.-G. Werner, conservateur des musées de Mulhouse, nous a signalé

¹⁾ De *renne* et de *Cervus elaphus*, *cfr.* Stehlin, *Verh. d. Naturf. Ges. Basel* 1920/21, p. 244.

une défense de mammouth provenant de *Binningen*, dans le canton de Bâle.

Pour le territoire de Belfort, M. Lucien Meier, le conservateur du Musée de cette ville, nous assure que jamais, jusqu'à présent, on n'y a découvert de restes de mammouth et que le seul objet de l'époque paléolithique rencontré jusqu'à ce jour dans cette région est un bois de renne — sans aucune trace de travail humain — découvert à Bavilliers ¹⁾. Mais il cite *Elephas primigenius* Blum. de Bethoncourt près de Montbéliard ²⁾.

Sur le versant ouest des Vosges nous ne connaissons, jusqu'en 1922, aucun vestige de notre animal ; il paraissait y faire absolument défaut et apparaître seulement plus à l'ouest, dans les vallées de la Meuse, de la Moselle et de la basse Sarre ³⁾. Mais, en juin 1922, des vestiges se sont rencontrés à *Oermingen*, vallée de l'Eigel, affluent de la haute Sarre, ce qui fait espérer d'autres trouvailles de ce genre, au moins dans la vallée de la Sarre, à partir de Sarre-Union.

Jusqu'à présent, le mammouth manque entièrement sur les hauteurs des Vosges septentrionales. Il réapparaît seulement à la frontière nord de l'Alsace, en s'approchant de l'ancien lit du Rhin quaternaire. Ainsi on l'a rencontré à *Altrip* dans une ballastière, associé à un ossement humain ⁴⁾. Dans les tuileries de M. Ludowici, à *Jockgrim*, on a trouvé à plusieurs reprises des molaires et surtout des défenses, ces dernières toujours très arquées. On y aurait rencontré aussi des

¹⁾ L. Meier, Note sur un bois de renne découvert à Bavilliers (Bull. Soc. Belf. d'Em. N° 27, 1908).

²⁾ L. Meier, Recherches sur les alluvions anciennes du territoire de Belfort et du nord-ouest de la Suisse (Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, 1924, T. XVII, p. 96).

³⁾ Voir pour ces régions le chapitre XV.

⁴⁾ Pfälzisches Museum, 1915, p. 82 ; F. Sprater, Urgesch. d. Pfalz., 1915, p. 10.

cornes de cerf et des dents de castor, même un os de *Rhinoceros Mercki*¹⁾. Pohlig cite une molaire d'*Elephas trogontherii* de Germersheim²⁾.

Pour la rive badoise opposée à la région alsacienne, nous avons pu réunir un assez grand nombre de notes, quoique ce pays ne fasse pas, à proprement parler, l'objet de notre étude. Nous avons noté d'abord les quelques provenances dont le Musée géologique de l'Université de Strasbourg (M.G.S.) possède des originaux. Nous les avons complétées par d'autres citées dans l'ouvrage de W. Scergel, *Elephas Columbi Falc*, paru en 1921. Enfin, au début de 1922, Mlle Neumann, notre assistante d'autrefois au Musée Préhistorique de Strasbourg (M.P.S.), a eu l'extrême amabilité de compléter notre liste par des notes prises par elle dans les inventaires du Musée géologique de Karlsruhe (M.G.K.). Notre liste ainsi constituée, quoique sans doute très imparfaite, renferme un nombre de pièces presque aussi considérable que celui de la rive alsacienne, et y montre le mammoth un peu partout dans les régions du lœss :

Achern : M.G.K. Molaire (gravier du Rhin).

Balg, près d'Oos : M.G.K. Molaire citée par Scergel.

Bellingen : M.B. Fragments de défense et ossements.

Daxlanden : M.G.K. Molaire trouvée non loin du Rhin. (Dans la tuilerie Moll on a trouvé un crâne de *Rhinoceros Mercki* et la mâchoire d'un cerf, également au M.G.K.).

Dürmersheim : M.G.K. Molaire.

Eggenstein-Karlsruhe : M.K. Deux molaires (d'après Scergel, tab. III, n^{os} 82 et 83).

Emmendingen : M.G.K. Une bonne douzaine de molaires provenant du lœss supérieur, toutes d'*El*.

1) Lettres de MM. Ludowici et Sprater.

2) Pohlig. *Dentition u. Kranologie des El. antiquus Falc* (Abk. Halle 1891, p. 327).

prim., aux musées de Karlsruhe et Fribourg (d'après Sœrgel, tab. III à VIII).

Grenzach-Lörrach : M.G.K. Défense peu courbée trouvée avec du *Bos primig.*, dans le loess.

Haltingen : M.G. Fribourg. Molaires de la basse-terrasse (Sœrgel, tab. V 28 et VII 24).

Kaiserstuhl : Restes divers de mammouth au Musée de Fribourg, selon lettre de M. Deecke.

Karlsruhe : M.G.K. Nombreuses molaires et ossements, plusieurs défenses, de différents emplacements de la ville et de ses faubourgs.

Kehl : Molaires trouvées lors de dragages dans le Rhin et dans le port de Kehl, mais dispersées aujourd'hui.

Kippenheim : M.G.K. Molaire du loess (d'après Sœrgel).

Klein-Kembs, à la Vollenburg : M.B. Molaire de *Rhinoceros tichorhinus* (loess). (Voyez aussi la liste de l'Alsace, chap. III, n° 33^a).

Klotz d'Istein : M.B. Molaires, défenses et ossements de plusieurs individus, en partie dispersées ailleurs.

Knielingen : M.G.K. Mâchoire supérieure avec quatre dents et molaire inférieure, tibia de mammouth, plus molaire de *Rhinoceros*, crâne, corne, etc., de *Bison* et *Bos primig.*, mâchoire de *cheval*, défense de *sanglier*, corne de *cerf-alces* provenant de sablières différentes de cette localité. De la gravière Scheurich, mais trouvés encore dans le sable susjacent au gravier, fragment de défense et autres ossements de mammouth, dont une vertèbre avec de fortes traces de charriage. (Voyez aussi Sœrgel, tab. VI 72, 73).

Leopoldshöhe : M.B. Molaires de mammouth et de rhinocéros à narines cloisonnées (basse terrasse).

Lörrach : M.B. Molaire.

Merzhausen : Défense trouvée dans le lehm (d'après P. Stark, « Beitr. z. Kenntn. d. eiszeitl. Fauna und Flora », Baden 1912).

Mühlburg : M.G.K. Molaire.

Munzingen : M.G. Fribourg. Restes de trois individus de *Rhinoceros tichorhinus*, le renne en abondance, mais très peu de restes d'*El. primigenius* (lettre de M. Deecke).

Neureuth — *Teutsch-Neureuth* : M.G.K. Défense et ossements provenant d'une sablière.

Neureuth — *Welsch-Neureuth* : M.G.K. Défense et molaire.

Oberbergen-Rötenbühl : M.G.K. Molaire provenant du lœss du Kaiserstuhl (plus molaires de cheval).

Offenbourg : M.G.K. Molaire et tibia.

Oos : M.G.K. Molaire et ossements du quaternaire moyen (Sœrgel VIII 77), plus molaires de *Rhinoceros* et tibia humain dans le lœss, molaire et côte d'*El. antiquus* du quaternaire ancien. Un autre os (fémur) trouvé dans le lœss d'Oos est au M.G.S.

Ottenheim : M.G.S. Molaire très roulée, trouvée en 1815 par un pêcheur dans le Rhin, à trois lieues au-dessus de Strasbourg, dans le ban d'Ottenheim, près de Meissenheim.

Rastatt : M.M. Deux défenses, l'une longue de 1 m 50, trouvées sur les bords de la Murg en 1806. — M.G.K. Fragm. de défense (sables), molaires (lœss du Reitersberg), d'après Sœrgel, tab. VII 79, 80. *El. trogontherii primigenius*.

Renchen : M.G.K. Fragment de molaire du Schlossberg.

Riehen-Wenken (Bâle) : M.B. Molaires de mammoth provenant du lœss et restes (le tiers) d'un squelette de *Rhinoceros tichorhinus*, trouvés en 1920, sans le crâne de l'animal.

Rimsingen : Restes de mammoth, mentionnés par R. Stark, « Beitr. z. Kenntniss d. eiszeitl. Fauna und Flora », Baden, 1912.

Rümingen : M.B. « Stosszahnfragment aus gehängeschuttartigen Bildungen. » Voyez aussi P. Stark, « Beiträge... », l.c.

Steinbach-Bühl : M.G.K. Défense, molaires et ossements d'*Elephas antiquus* du quaternaire ancien et d'*Elephas primigenius* (lehm et lœss).

Wiesenkiel (près de Bâle) : M.B. Molaire.

Wyhlen (Kraftwerk) : M.G.K. Fragment de défense d'*Elephas primigenius*. — M.B. *dito* du lœss, plus molaires de *Rhinoceros tichorhinus*. — Autre molaire d'*El. Prim.* au Musée de Constance, selon Scœrgel, tab. III 2. — (De *Hütten*, en Bade, le M.G.K. possède une grande défense très courbée).

CHAPITRE V.

L'Hippopotame dans la vallée du Rhin d'Alsace, à Hangenbieten.

Si les géologues, et non moins les préhistoriens, diffèrent d'opinions sur le nombre des époques glaciaires et interglaciaires et sur leur parallélisme avec les époques paléolithiques, tous du moins sont d'accord pour admettre que l'Europe centrale a passé avant l'époque du mammoth, période à végétation et à faune plus froides qu'aujourd'hui, par une phase à climat beaucoup plus tempéré, à végétation et à faune plutôt chaudes, caractérisée par l'*Hippopotamus amphibius (major)*¹⁾. Ce contemporain des *Elephas meridionalis* et *antiquus*, des *Rhinoceros etruscus* et *Mercki*, disparaît en effet chez nous dès l'apparition de l'*Elephas primigenius* proprement dit et de son associé, le *Rhinoceros tichorhinus*.

Il est du plus haut intérêt de savoir d'abord si ces animaux de la période chaude ont existé aussi dans notre région et puis, si à cette époque déjà l'homme a été leur contemporain et leur cohabitant dans notre région, comme il l'a été dans d'autres parties de la France, non seulement dans la France méridionale, mais aussi dans le nord, à *Chelles* par exemple.

¹⁾ M. Sidney H. Reynolds, *The pleistocene mammalia hippopotamus* (London 1922), conteste la qualité de *major* pour les hippopotames paléolithiques quaternaires.

Dans son magnifique ouvrage sur la faune des grottes de Grimaldi, M. Boule a publié une carte montrant la répartition géographique de l'hippopotame aux temps quaternaires¹⁾. Dans cette carte, l'Alsace est représentée par le gisement de *Vœgtlinshoffen*, mais par erreur, car on n'y a jamais trouvé des restes d'hippopotame. Déjà aux débuts de la découverte de ce gisement, M. Doederlein, publiant sa faune en 1888, avait hésité à y reconnaître l'hippopotame²⁾. En classant alors les collections du S.G.S., il a définitivement éliminé cette attribution et, en effet, elle ne paraît plus dans les publications ultérieures. La présence de cet animal est du reste à exclure *a priori* de cette station à faune froide, à renne, à mammoth et à rhinocéros tichorhinus.

C'est également par erreur qu'on a parlé de la présence de l'hippopotame à *Achenheim*, le secrétaire du Congrès paléolithique de Tubingue ayant écrit par malentendu « Nilpferd » pour « Wildpferd »³⁾.

S'il faut donc rayer une fois pour toutes l'hippopotame de la faune de *Vœgtlinshoffen* et — jusqu'à nouvel ordre — aussi l'hippopotame d'*Achenheim*, deux autres gisements viennent de le faire apparaître en Alsace avec une certitude absolue : les deux stations quaternaires de *Hangenbieten* et de *Burbach*.

A HANGENBIETEN, situé à 9 km $\frac{1}{2}$ au sud-ouest de Strasbourg, la tuilerie Jeuch est connue depuis longtemps déjà, dans le monde des géologues du moins, par sa coupe de trente mètres de hauteur, montrant

1) M. Boule, *Les Grottes de Grimaldi* (Monaco, 1906), vol. I, p. 194. Depuis, M. Stehlin a signalé la présence de l'hippopotame aussi dans la haute-terrasse de *Holzikon*, en Argovie (*Revision der Säugetierfunde aus Hochterrassen und aus Ablagerungen der grössten Vergletscherung, Eclogiae geol. Helvet.* 1922). Le Musée de Mayence possède de l'hippopotame de *Nierstein*.

2) Cf. Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, 1888, p. 173.

3) Voir ce que j'en ai dit Cahiers d'Arch., 1920, page 1146, note 1.

dans sa moitié supérieure les dépôts du lœss ancien et récent, dans sa moitié inférieure les dépôts de marne et de sables du Rhin et de la Bruche quaternaires. (On consultera à ce sujet notre coupe schématique fig. 15, chap. XII) ¹⁾.

En effet, le *Rhin*, éloigné aujourd'hui de Hangenbieten de plus de 13 kilomètres, atteignait et inondait même, aux débuts du Quaternaire, cette région. Il y a déposé ses graviers et, au-dessus, bien visibles dans la carrière Jeuch, ses *sables blanc-gris* et de la *marne grise*. — Par suite d'effondrements du sol de la vallée du Rhin, suivant la direction sud-nord, ce Rhin quaternaire a alors transporté, en serpentant, son lit de plus en plus vers l'Est. Ce recul a fait avancer l'embouchure de la *Bruche* quaternaire dans la même direction ; de sorte qu'à Hangenbieten on voit, après quelques oscillations où tantôt domine le Rhin, tantôt la Bruche, les *sables rouges de la Bruche* se déposer successivement sur le limon gris du Rhin. — Plus tard la Bruche a déplacé son cours plus au sud et a creusé, en serpentant et en se déplaçant continuellement, la large vallée actuelle qui s'étend entre Hangenbieten et Entzheim. — Sur les sables situés au-dessous du premier village, ainsi exondés, s'est déposé alors le *lœss sableux*, puis le *vrai lœss*, dont on admire à Achenheim les beaux profils dont nous parlerons dans le chapitre XII, voué à cette station.

A Hangenbieten, le niveau de la tuilerie Jeuch, située au canal ²⁾, se trouve à trente mètres au-dessous de la falaise de sables et de lœss que je viens de décrire. C'est par exception que les travaux de la tuilerie entrent dans les couches plus profondes, de sorte

¹⁾ Voir aussi la coupe donnée par Schumacher dans les *Vogesen*, 1907, et dans le *Geologische Führer durch das Elsass*, p. 235.

²⁾ Une autre tuilerie de M. Jeuch se trouve dans le village même. Le canal est un ancien bras de la Bruche canalisée du temps de Vauban.

qu'on est en somme mal renseigné encore sur la faune de ces couches sous-jacentes. Or, en février 1923, un ouvrier ayant à y creuser un trou pour faire disparaître les déchets de la tuilerie, trouvait à 45 cm sous le dit niveau, un « os » qu'il mit de côté, sans pourtant lui attacher grande importance. L'ouvrier de notre Musée, M. Bottemer, arrivait juste au moment de cette découverte, à temps pour sauver la pièce. Au Musée, nous reconnûmes sans difficulté qu'il s'agissait de la partie moyenne d'une *incisive d'hippopotame*¹⁾. Visitant le lendemain le trou excavé, j'y ai trouvé encore *in situ* quelques fragments de la dent et, sur le même niveau, des *coquilles de Lymnées* et d'*Helix hortensis*. Ces coquillages se trouvaient dans un banc d'argile un peu sableuse de couleur gris-verdâtre ; la dent d'hippopotame provient de la base de ce banc, d'une couche de marne (*Rheinschlick*) un peu ferrugineuse et jaune, plus compacte. L'altitude en est à environ 150,50 m. sur mer (voir fig. 15). L'excavation continuée par les ouvriers jusqu'à 2 m 20 au-dessous du sol actuel de la tuilerie, a donné des couches plus sableuses, dépôts du Rhin quaternaire, mais pas du « *Rheinschlick* », comme l'indique la coupe de M. Schumacher, publiée « *Die Vogesen* » 1907 et dans le « *Geologischer Führer durch das Elsass* », p. 235²⁾.

La dent consiste en un morceau d'incisive inférieure d'un hippopotame un peu plus grand que l'espèce actuelle (fig. 1^a). Elle a 45 mm de diamètre ; brisée aux deux extrémités, elle a encore environ 25 cm de longueur. Elle devait déjà être ainsi brisée avant son ense-

1) Voyez notre rapport publié dans le *Bulletin de l'Association philomatique d'Alsace et de Lorraine*, année 1922 (paru en 1923), p. 207 et 208 : M. Gignoux et R. Forrer, *Découvertes récentes de mammifères fossiles en Alsace*.

2) La dent provient du sommet de l'assise N° 10 (« *älterer Rheinschlick* ») de la dite coupe. — Deux photographies prises par M. Gignoux sont conservées au M.P.S. Inv. 35072/73.

velissement dans la marne ; mais, comme elle ne porte aucune trace d'usure par transport fluvial, il faut admettre que l'animal l'a perdue, ou de son vivant ou pendant que son cadavre nageait dans l'eau du fleuve. Très probablement, nous trouvons-nous non loin des anciens bords de l'eau.

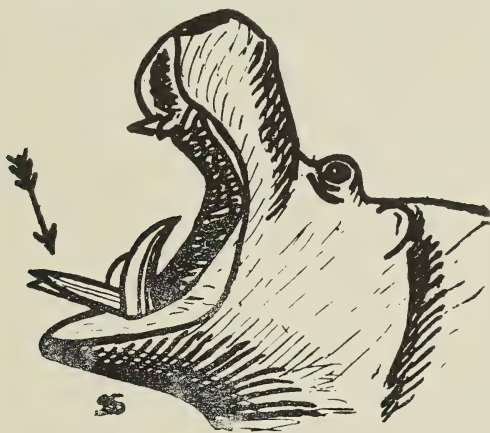


Fig. 1a. La bouche ouverte d'un hippopotame, montrant l'incisive dont on a trouvé un fragment dans la marne quaternaire du Rhin à *Hangenbieten* ¹⁾.

Notre découverte nous renseigne où il faut chercher dorénavant les vestiges des hippopotames ayant habité le Rhin du Quaternaire à faune chaude : à la base de la haute terrasse, tout comme à *Holziken* en Argovie et à *Mosbach*, où les sables ont livré également des vestiges d'hippopotames. — Il est pourtant surprenant de voir l'extrême rareté de cet animal dans la vallée du Rhin, surtout si on la compare avec son abondance à *Burbach*, vallée de la *Sarre*. Y a-t-il entre les gisements de ces deux vallées différence de temps

¹⁾ Dessin de M. A. F. Schaeffer accompagnant le résumé (« Dernières Nouvelles » de Strasbourg, 23 III 1923) de la séance publique de la Société pour la conservation des monuments historiques en Alsace où j'avais annoncé cette découverte

ou différence dans le degré de chaleur moyenne de l'eau ? Probablement y a-t-il eu les deux. En effet, la Sarre traverse les régions calcaires, sans jamais avoir été nourrie par quelque région glaciaire, tandis que le Rhin était toujours nourri par de l'eau sortant des régions de glace et de neige. C'est peut-être cette différence qui a favorisé les hippopotames de la Sarre et empêché le développement de ceux de la vallée du Rhin ¹⁾.

¹⁾ On remarquera aussi l'absence — jusqu'à présent — de l'hippopotame à *Mauer*.

CHAPITRE VI.

Le gisement à Hippopotames de Burbach, dans la vallée de la Sarre.

Déjà avant la découverte de l'hippopotame de Hangenbieten, il avait été découvert dans une autre partie de l'Alsace, à *Burbach*, village du département du Bas-Rhin, arrondissement de Saverne, situé non loin de la frontière lorraine, entre Sarrebourg et Sarre-Union, quatre kilomètres au sud-est de ce dernier lieu ¹⁾. Ce village doit son nom au Burbach, petit ruisseau qui prend naissance à peu de distance au-dessus du dit village ²⁾ (situé sur une pente entre 265 et 275 m au-dessus du niveau de la mer), et se jette, après un parcours total de 3 km 250 m, à Pisdorf, à 223 m d'altitude, dans la Sarre.

Immédiatement au-dessus du village de Burbach, à gauche du chemin conduisant au Windhof (le point culminant a 336 m d'altitude) se trouve, à 290 m, la *carrière Neubauer*, notre gisement. Exploitée entre 1906 et 1909, elle forme un promontoire très peu accentué, surmontant d'environ 20 à 23 m le lit du Burbach et 70 m celui de la Sarre à Pisdorf (voir les deux coupes, fig. 2 et 3). La carrière fournit des pierres calcaires qui, très morcelées dans le premier mètre au-dessous de la terre végétale, forment bientôt des couches plus épaisses et plus compactes, quoique

¹⁾ Ne pas confondre notre Burbach du Bas-Rhin avec le village du même nom du Haut-Rhin, ou avec un autre Burbach, situé près de Hayange, en Lorraine

²⁾ Au-dessus du village de Burbach ce ruisseau s'appelle la « Vogelslach » ; il passe à environ 140 m de distance au nord de notre gisement.

aujourd'hui professeur et collaborateur à la carte géologique. Mais tous ces restes parvenaient enfin dans les collections du Service géologique (S.G.S.), par l'entremise du géologue M. Schumacher, ou, par nous-même, dans celles du Musée Préhistorique de Strasbourg (M.P.S.). — Malheureusement, on avait négligé de faire des fouilles scientifiques, pour élucider à fond les questions qui se présentent. Après plusieurs visites de notre part, retenus par d'autres occupations, nous avons pu commencer enfin, pendant l'été 1922, des fouilles régulières. Ces fouilles ont duré du mois de juillet jusqu'en septembre et ont été recommencées en septembre 1923, après que le trou très profond creusé par nous en 1922 et qui s'était écroulé en hiver, fut réouvert. Mais dans la nuit du 24 au 25 octobre 1923 le puits s'est effondré de nouveau, à la suite d'un orage avec pluies continues, de sorte que nous avons dû abandonner les travaux pour cette année. En 1924 nous avons repris les fouilles dès le 1^{er} juin et terminé seulement fin octobre après que des pluies torrentielles avaient rendu notre trou, de plus de sept mètres de profondeur, absolument inaccessible. Nos planches II, XV et XVI en donnent plusieurs vues photographiques ¹⁾.

Le « canal à ossements » observé entre 1906 et 1909,

¹⁾ Je remercie ici vivement M. G. Neubauer, qui a mis son terrain à ma disposition, mon collègue, M. A. Schaeffer et ma collaboratrice, Mlle Loew, sans oublier nos ouvriers, MM. Ledermann, Bottemer, Fleischhauer, etc., qui tous m'ont vigoureusement aidé dans ces recherches.

Un bon nombre de savants sont venus visiter nos fouilles : M. Briquet, du S.G.S. ; M. Stehlin, du Musée de Bâle ; M. Gachot, du S.G.S. ; MM. Amrhein, Linkenheld, Sulzberger et Tatarinoff, conservateurs des musées de Lucerne, Sarrebourg, Schaffhouse et Soleure. Le 7 juin 1924 nous avons eu la visite de la Société Suisse de Préhistoire, le 13 juillet de la Société d'Archéologie de Sarrebourg, le 14 juillet des professeurs et étudiants de la Faculté des Lettres de l'Université de Nancy, sous la conduite des professeurs Georges Gourry et des Robert. Ce jour-là nous avions au quartier général archéologique du Windhof une cinquantaine de personnes à table.

se rencontrait d'abord, selon les renseignements que nous devons à MM. Greib, Neubauer, Gachot et à des ouvriers y ayant travaillé, à 7 m de profondeur, sous la forme d'une fissure horizontale large d'environ un mètre et demi, sur 50 à 65 cm de hauteur. M. Greib nous l'a décrit « comme une sorte de canal souterrain rempli de terre ». La voûte était formée par des couches de pierres calcaires, s'élevait vers le chemin vicinal et s'abaissait vers le Burbach actuel suivant une ligne un peu courbe (voir le « canal » de nos coupes verticale et horizontale, *fig. 4* et *5*). — D'après M. Greib, un dernier reste de ce « canal » était resté intact à l'extrémité sud-ouest de la carrière. Il me parut de toute nécessité de le faire fouiller sous mes yeux. Après avoir fait déblayer le terrain, la fouille proprement dite commençait le 18 juillet 1922.

J'avais compté rencontrer la couche à ossements à une profondeur de plusieurs mètres. A ma grande stupefaction, elle commençait déjà à deux mètres sous le niveau actuel. Plus à l'ouest, où le niveau actuel est plus bas qu'au centre, elle touchait même la terre végétale, à 40 cm sous l'herbe, sous la forme d'un lambeau de nappe de marne grisâtre d'à peine 15 cm d'épaisseur, ayant rempli jadis une fissure. Et dans cette nappe, j'ai rencontré moi-même quelques petits fragments d'ossements quaternaires. On voit donc qu'*aussi chez nous des objets quaternaires peuvent se présenter par hasard presque à fleur de terre.*

Vers la pente, c'est-à-dire vers le nord du promontoire, la couche de marne à ossements était limitée par des éboulis de plaques calcaires qui, plus bas, à partir d'un mètre et demi, se changeaient en de gros blocs de la même matière ayant 20 à 35 cm d'épaisseur (voir *fig. 4 E.*). Ces pierres étaient cimentées entre elles par un lehm calcaire de couleur jaune-rougeâtre, due à des infiltrations ferrugineuses. Ces blocs formaient

alors vers le côté nord un creux irrégulier, une sorte de *petit abri sous roche* et c'est là, à sa base, que nous trouvâmes le plus grand nombre d'ossements, d'éclats d'ossements et de pierres. — Vu l'état de décomposition dans lequel se trouvait cette roche-abri, nous avons dû, pour ne pas être écrasés par elle, la détruire à mesure que nos travaux s'engageaient au-dessous d'elle.

Le plafond formé par cette roche E et le sol pierreux entre les points F et B, l'entrée du « canal » sus-mentionné, montraient des traces indubitables que *cette excavation est due à l'action de l'eau qui, venue du haut du plateau, y a creusé une sorte de puits, ainsi que le dit canal, et s'est cherchée alors par le canal un chemin souterrain vers le Burbach*. Encore vers 1909, les ouvriers travaillant dans la carrière y virent jaillir du bord Est une source d'eau ayant traversé la formation calcaire et provenant sans doute du sommet du plateau.

Des trous de ce genre se forment encore aujourd'hui dans les régions calcaires de la Lorraine, et l'on peut en voir même dans le voisinage du nôtre, au sommet du Wolstwald, situé à 2 km de Burbach. Ce sont des trous coniques, dus à l'érosion et à l'effondrement de la croûte calcaire, qui rassemblent les eaux de pluie et les font écouler ensuite par des canaux souterrains vers la vallée. Le fond et les parois de ces entonnoirs se revêtent de lehm et de matières végétales. Une fois l'issue à la base du trou obstruée, ce dernier se remplit peu à peu dans le courant des siècles, et ne forme à la fin qu'une simple cavité à base arrondie ou même se nivelle complètement. Fait important : *ni la formation de ces puits, ni leur remplissage ne sont dus à la présence de quelque ruisseau actuel ou à quelque rivière quaternaire, le tout se forme seulement sous l'action des eaux de pluie.*

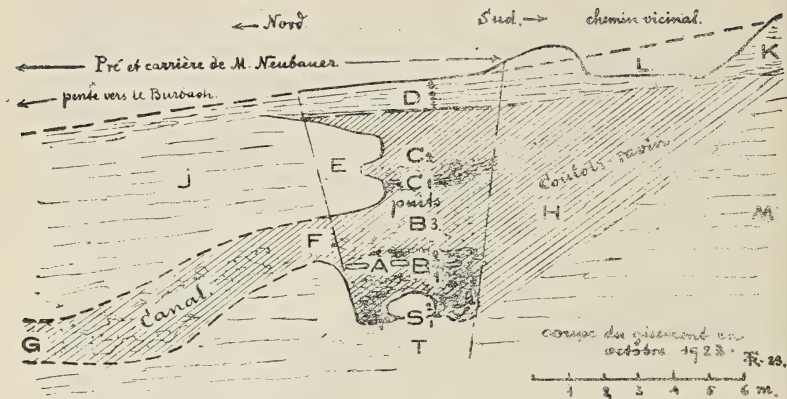


Fig. 4. Coupe verticale du gisement de Burbach prise fin octobre 1923 (direction Nord-Sud) 1).

A : Le niveau avec dalles de pierres calcaires où les fouilles ont été arrêtées en 1922 et reprises en 1923. Le dallage est peut-être intentionnel.

B 1 et 2 : Couches jaunes très riches en ossements accompagnés d'amygdaloïdes en pierres calcaires rongées par l'eau. Cette couche dépasse vers la hauteur le dallage A et entoure vers la profondeur le bloc S 2, où os et pierres ont souvent la patine jaune ocre très accentuée. Au fond de petits cailloux. A cette hauteur, nous avons découvert en 1924, dans la paroi est, une niche-cache avec dents, os, etc.

Entre B 2 et B 3, rencontré en 1924, du côté ouest du puits, petit rocher en surplomb au-dessus duquel couche sèche noirâtre avec fragments d'os tachés de noir et plusieurs amygdaloïdes évidemment taillés et avec surface non ou peu rongée par l'eau.

B 3 : Remplissage de marne grise, humide, avec de rares restes d'ossements (couleur brun chocolat clair) et de petits coquillages ; quelques petits cailloux ; vers le fond, du côté du ravin, en 1924, couche grise-violette avec traces de feuilles d'arbres.

C 1 : Couche jaune assez riche en ossements et dents, peu d'amygdaloïdes ; à la surface de cette couche, couverts de la marne grise du remplissage susjacent, un bloc calcaire et une dalle polie à contours taillés.

C 2 : Remplissage de marne grise avec ossements beaucoup moins nombreux. (La suite page 45).

1) Comparez ce cliché, résumant les fouilles de 1922 et 1923, à celui, moins complet, des *Cahiers d'Arch.* de 1922, fig. 3, représentant l'état des choses à la fin des fouilles de 1922.

- D : Couche de lehm jaune sans ossements jusqu'ici, susjacente de plaques calcaires et de lehm jaune, avec molaires de cheval. Au-dessus : terre végétale avec ossements récents, tessons, etc., du XIX^e s.
- E : Les rochers en surplomb (abattus lors de nos travaux) ayant formé abri au-dessus du terrain entre F et S.
- F - G : Le canal souterrain où l'on a trouvé, lors des travaux de carrière de 1906, les premières dents d'animaux. G est la sortie rétrécie, F l'entrée du canal. La ligne oblique près d'F marque l'endroit où nous avons rencontré en 1922 la terre remuée par les travaux de 1906/09.
- H : Le couloir-ravin avec le remplissage de marne ; non exploré à partir du point H vers le chemin vicinal.
- J : La carrière Neubauer, exploitée en 1906 et années suivantes.
- K : Le bord sud du chemin vicinal et la pente du plateau où se trouvait probablement jadis, balayé par les eaux, le gisement paléolithique en plein air (direction vers le Windhof).



Fig. 5. Plan du gisement de Burbach indiquant :

- L : Le chemin vicinal sous lequel le couloir-ravin H se continue probablement vers le point K.
- M : Le terrain calcaire tertiaire, inexploré, formant le fond du plateau.
- G - F, la direction et la forme approximative du canal souterrain ossifère (points G - F de fig. 4) détruit lors des travaux de carrière en 1906/07.
- P, la forme du puits fouillé par l'auteur de 1922 à 1924 (voir la coupe fig. 4 D à T) ; entre F et P le rocher en surplomb ayant formé abri. Du côté opposé de P, rencontré en 1924 dans la paroi est la niche-cache à dents et ossements.
- H - K, la forme hypothétique du couloir-ravin, fouillé seulement jusqu'à la ligne H.

C'est évidemment un de ces puits dont parle M. E.-A. Martel dans son *Evolution souterraine* (Paris, 1908, p. 180) : « Les terrains calcaires sont souvent percés, à leur surface, de trous plus ou moins larges, origines de puits verticaux naturels, nommés : avens, abîmes, gouffres... Les habitants des campagnes ont l'habitude de se servir de ces trous comme dépotoirs, et d'y jeter toutes sortes d'immondices, notamment les bêtes mortes... » — On croirait avoir devant nous, à Burbach, un tel « abîme transformé en charnier », mais paléolithique et avec la différence qu'on n'y a pas jeté les cadavres entiers mais seulement des parties de leur carcasse. Nous verrons pourtant qu'il y a encore plus que ça.

On serait tenté peut-être d'expliquer le remplissage marneux de notre gisement par l'influence du petit ruisseau quaternaire du Burbach, lors des périodes de très fortes crues. Il faudrait compter alors avec une différence de niveau de 20 à 22 m au moins. Je ne sais et je doute si ces altitudes d'un Burbach quaternaire sont admissibles, et si vraiment aux époques chaudes du Quaternaire le Burbach a pu avoir cette altitude et cette étendue. — Du reste, la nécessité n'existe pas que le remplissage marneux provienne du lit du Burbach — la même matière pouvait résulter de la décomposition de certains terrains tertiaires formant le sommet de la colline où, en effet, les couches de pierre calcaire très dure alternent avec des couches marneuses ou letteuses, dont la décomposition par l'eau produit un lett fort analogue à celui de notre puits. Il y a une dizaine d'années encore, il y avait sur le sommet du plateau, vers Gunzwiller, une tuilerie qui y exploitait une couche de lehm aujourd'hui épuisée. Une couche pareille, située quelque part sur le plateau au-dessus de notre gisement, peut avoir

été la source du lett jaune et gris ayant rempli notre puits à la suite des ruissellements ¹⁾.

Le côté sud, opposé au rocher formant une sorte d'abri, montrait d'abord (au-dessous de la terre végétale) une couche d'éboulis en plaques calcaires (D), suivie, après une épaisseur d'un mètre dix centimètres, d'une couche de terre rougie par des oxydes de fer de 10 à 30 cm d'épaisseur (profils *fig. 4 et 6*). Au-dessous commençait un remplissage de lett gris-verdâtre qui, dans ses parties supérieures, ne contenait pas ou guère d'ossements, ni pierres, tandis que ces éléments apparaissaient de plus en plus abondants, au fur et à mesure de l'approfondissement de la fouille. Résultat inattendu : au lieu de tomber sur le « canal », j'avais rencontré ici *un grand trou vertical, jadis à jour et formant une sorte d'entonnoir ou puits de forme irrégulière et de plus de 6 m de profondeur, sur 4 m de largeur direction E.-O. et de plusieurs mètres direction N.-S.* Si je ne puis préciser la dernière largeur, c'est que vers le sud le chemin vicinal a arrêté nos travaux, mais que c'est justement *dans cette direction que l'entonnoir se prolonge en couloir ou ravin jadis à jour* (voir « couloir H » de nos *fig. 4 et 5*).

Il me paraît certain que ce ravin était, aux temps quaternaires, une fente de terrain creusée et élargie par les eaux de pluie et qui donnait accès facile au puits, à l'abri et au canal. Mais ce ne seraient que des fouilles dans le chemin vicinal et dans le terrain opposé (K) qui pourraient nous renseigner sur la ligne et l'étendue précises de ce ravin. *Le creusement de ce ravin, du puits et du canal s'est produit certainement aux*

¹⁾ On n'est pas encore d'accord sur l'origine de ces lehms superposés au calcaire des plateaux élevés de cette région. Voyez à ce sujet A. Hemmer, *Untersuchungen über die Oberflächengestaltung und Talstufen im Flussgebiet der oberen Saar* (Mitt. d. Strassb. Ges. f. Erdk. 1917, vol. VI).

débuts du Quaternaire, mais le remplissage appartient à une époque plus récente du Quaternaire.

Nos fouilles nous ont fort bien renseignés sur les différentes phases de ce remplissage : Il y a eu un moment où la partie nord du canal a été obstruée par un effondrement de la voûte, de sorte que les eaux de pluie descendant du haut du plateau et s'accumulant dans le ravin (le « couloir ») n'ont plus pu s'écouler librement par le canal. La terre amenée par les eaux, au lieu de sortir par l'embouchure du canal, est restée alors dans ce dernier et a formé ainsi une première assise dans le canal et au fond du puits. *Ces premiers dépôts de terre ne contenant pas de restes de fossiles¹⁾, on peut en déduire qu'à cette première phase de remplissage, ni animaux, ni hommes n'ont fréquenté cet endroit.* L'eau remplissant le reste du puits s'écoula probablement en partie par de petites fissures, en partie elle s'évapora. La couche stérile paraît avoir eu alors assez de temps pour se dessécher et pour former ainsi, dans le puits, un nouveau sol.

Mais alors vint un temps où une nouvelle couche se superposa, celle-ci renfermant des *ossements d'animaux en assez grande quantité*. Ils sont en partie cassés, en partie complets et fort bien conservés. Sans aucun signe d'un transport par roulement ou par charriage, il faut *rejeter tout transport par un fleuve*. On y distingue les restes d'animaux très hétérogènes et jamais de squelette complet ; il faut donc *rejeter l'hypothèse d'animaux tombés par hasard dans cet entonnoir*. On remarque, au contraire, *un certain triage des ossements*, ce qui nous fait conclure que ces os sont plutôt les *restes de repas pris dans le voisinage immédiat*. A en juger par le nombre relativement fort de *dents de remplacement*, on a choisi surtout les individus encore jeunes. — Mais, quoique la

¹⁾ A l'exception de restes infiltrés de la couche susjacente.

surface de ces os soit généralement fort bien conservée, on ne remarque aucune trace de dents de carnassiers sur ces os. Du reste, nous n'y avons découvert aucun os, aucune dent de carnassier. Par contre, nous y avons trouvé entre autres un os de très grande taille, humérus d'éléphant, qu'un carnassier n'aurait certainement pas apporté à cet endroit. Ainsi, *il faut exclure la présence d'un repaire de carnassiers.*

Mais alors, si ce ne sont pas les géants d'animaux qui se sont transportés et décomposés eux-mêmes sur cet emplacement, si ce ne sont ni les eaux qui y ont charrié les cadavres ou les os, ni les carnassiers qui y ont apporté ces animaux, il ne reste qu'une seule autre possibilité, celle qu'il *s'agit de restes des repas de l'homme primitif, chasseur de ces animaux.*

D'autres faits et observations sont de nature à corroborer cette conclusion à laquelle j'ai abouti après des hésitations ¹⁾. Plus les fouilles avançaient, plus j'étais porté à la reconnaître comme seule admissible. Ces autres faits sont : le grand nombre *d'os bien conservés mais nettement cassés, sans qu'on trouve dans le voisinage les fragments en ayant fait jadis partie* ; la présence *d'os fendus avec des traces évidentes d'utilisation, égratignures, encoches, bords usés et polis, empreintes dues à la pointe d'un instrument pointu* ; la découverte d'une vraie « cachette » où étaient réunies dans une niche située dans la paroi Nord, entre 5 $\frac{1}{2}$ et 6 m de profondeur, une vingtaine de dents d'hippopotames, une molaire de rhinocéros, une autre de jeune éléphant, un tout petit ammonite, un amygdaloïde du type cheléen, etc. ; la présence d'un bloc siliceux gris et de cailloux étrangers à la localité et rapportés évidemment de plus loin, quelques-uns avec des traces d'utilisation (fig. 10 E-G) ; la présence de tout petits restes de char-

¹⁾ Cfr. la note *Cahiers* 1920, page 1128 et le point d'interrogation presque trop hésitant Gignoux-Forrer, *Découvertes...*, p. 206.

bon, dans lesquels on pouvait distinguer encore la structure du bois ; la présence de *pierres calcaires triangulaires en forme de coups de poing*, accumulées toujours parmi les ossements, et ramassées probablement pour servir d'instrument pour ouvrir et broyer les os : *quelques-unes de ces pierres sont évidemment taillées* (fig. 10 et pl. XIV) ; la présence d'une *dalle calcaire plate et usagée d'un côté*, aux bords évidemment retouchés, ayant servi peut-être d'enclume ; enfin la présence d'une *défense d'hippopotame, sciée par frottement sur une pierre tranchante*, pour servir d'instrument ou d'arme (fig. 5, pl. IV) ; il se peut même que certains *amas d'ocre jaune* ne sont pas dus au jeu du hasard, mais servaient déjà pour colorer la peau des habitants.

La plus forte *accumulation de pierres amygdaloïdes* — celle qui me persuadait définitivement que nous y avons affaire à de vrais instruments humains — fut rencontrée entre cinq et sept mètres de profondeur, dans les couches B 1, 2 de notre coupe schématique fig. 4 : Arrivés en octobre 1923 à cette profondeur, nous avons rencontré dans la partie ouest du puits un *rocher ou gros bloc calcaire*, à surface rongée par l'eau et gisant *in situ* sur le sol rocheux primitif ; il mesurait à peu près un mètre de longueur sur un demi de largeur et autant de hauteur (voir fig. 4 S 2). Ce bloc me rappelait un peu le bloc mis à découvert par Hauser à Laugerie-Basse et ayant formé jadis une sorte de table au milieu de cet atelier paléolithique ¹⁾. Or, notre bloc de Burbach était entouré, surtout des côtés est et sud, d'une quantité exceptionnellement forte de pierres amygdaloïdes et, de même, d'une quantité extraordinairement considérable d'ossements entiers et brisés. C'est en effet de cette couche que M. Schaeffer, Mlle Loew et moi en avons retiré, en 1923 et 1924, des osse-

¹⁾ Cf. la photographie reproduite dans ma *Urgeschichte des Euro-päers* (1908), fig. 38.

ments des animaux suivants : hippopotame (restes d'au moins trois adultes et trois jeunes), éléphant (grand humérus, vertèbres, molaires, etc.), rhinocéros (molaires), cheval (dents) et cerf (petit os et une corne), quelques os de Bovidés. — Ce grand bloc paraît avoir servi de table ou, pour m'exprimer d'une manière plus précise, d'*enclume*, sur laquelle se pratiquait la brisure des gros os. Il s'appropriait d'autant mieux à une telle utilisation que les autres parties du sol étaient recouvertes d'une couche de terre prêtant moins de résistance aux travaux indiqués. — En effet, peu à peu, le sol du puits s'est rehaussé sous l'accumulation de terre, de débris de pierres et d'ossements. Ce rehaussement s'est continué jusqu'à noyer enfin le bloc tout entier (couche B 1 de la coupe *fig. 4*).

A la hauteur du sommet de ce bloc le sol du puits était jonché de plaques calcaires formant vers la paroi nord un vrai *dallage* (A). Ces dalles sont évidemment des plaques qui s'étaient détachées des rochers environnants à la suite de la décomposition de leur surface. Ils m'ont fait l'impression comme si leur position n'était pas simplement accidentelle mais plutôt *intentionnelle, faite pour consolider le sol devenu boueux*. Lors de nos travaux, en temps de pluie, nous avons dû employer le même moyen pour pouvoir continuer nos travaux dans cette boue devenue glissante. Les mêmes nécessités se sont produites évidemment déjà du temps où le trou était habité.

Ce dallage représentait une couche stérile, mais du côté sud-est, où il était plus irrégulier, la couche à ossements continuait, mêlée de blocs de pierres ; au-dessus du dallage les ossements étaient même, sur une épaisseur d'environ 20 cm, encore très abondants. Mais à partir de là, ils devenaient moins nombreux et la couleur jaune du remplissage se transformait en gris, gris-verdâtre à l'état humide, gris-clair à l'état sec, annonçant une nouvelle ère (couche B 3).

La forte couche jaune (B 1, 2), si riche en ossements et représentant évidemment l'époque la plus florissante de notre gisement, paraît répondre à une période de beau temps et à peu de pluies, où l'homme s'était établi sur la pente de la colline, en plein air, mais se servant du ravin, du puits et du canal comme abris contre les coups de soleil, les vents froids et les pluies.

Mais à cette première période d'habitation humaine a succédé *une période de fortes pluies*. Ces dernières ont rendu notre abri *inhabitable*, remplissant d'abord le canal, puis l'entonnoir et le fond du ravin, d'eau et de boue. Dans le puits cette boue a atteint, mesurée du niveau du canal, une hauteur de plus d'un mètre (B 3 de notre *fig. 4*). — Cette boue est une sorte de marne (lett) de couleur gris-verdâtre, d'aspect graisseux, compact et humide. C'est évidemment rien d'autre que la décomposition et la dissolution — apportée par ruissellement — de matières s'étant trouvées jadis à la surface de la colline, composée de Muschelkalk ou de Trochitenkalk de la même couleur. Cette pierre calcaire de couleur gris-verdâtre s'y rencontre encore aujourd'hui en minces couches. Une petite plaque ramassée par nous dans la carrière montre une coquille pétrifiée qui, d'après M. Gachot, est une *lima striata*. — Lors de ce remplissage de boue, cette dernière a entraîné avec elle un bon nombre d'ossements restés jusqu'ici dans le puits et au fond du ravin, pour en remplir et boucher le canal. Ceci fait, la boue est montée dans le puits jusqu'à une hauteur d'environ 1 m 50, remplissant jusqu'au même niveau aussi le ravin (dit « couloir » dans mes coupes *fig. 4, 5 H*). — La ligne supérieure de ce remplissage est encore fort bien visible du côté sud du puits et épouse là la forme d'un entonnoir. De temps en temps, nous avons trouvé dans ce dépôt, jusqu'à la dite ligne, des ossements, des coquilles d'escargots et des pierres,

balayées par l'eau du ravin dans la boue du puits. Les os y ont généralement une couleur brun-chocolat (chocolat au lait). Mais la grosse quantité d'ossements se trouvait au fond, enveloppés dans une marne de couleur jaune rougeâtre très ferrugineuse.

A cette période humide, dont nous ne connaissons pas la durée, a succédé de nouveau une *période sèche*, où la surface du remplissage marneux du puits formait un niveau sec et habitable (C 1). L'aspect du gisement avait considérablement changé : le rocher formant jadis abri était toujours encore là, mais l'abri avait disparu sous le remplissage B 3 et le ravin n'avait, pour les mêmes causes, plus la profondeur d'autrefois. Pourtant, l'homme a réoccupé de nouveau cet emplacement, le rocher et le ravin formant toujours encore un bon refuge contre les vents du nord et les pluies de l'ouest. De nouveau, on voit le sol jonché d'ossements en quantité, associés à un assez grand nombre de déchets de pierres. Au point indiqué par la lettre C 1 de notre *fig. 4*, nous avons rencontré la *plaque-enclume* mentionnée plus haut. A un mètre plus au sud, on voyait encore jusqu'en octobre 1923 ¹⁾, dans la terre restée intacte, au centre de l'entonnoir, une grosse pierre calcaire qui certainement y a été roulée par l'homme pour servir d'enclume également (**fig. 3, 5, pl. II*). Comme la base du premier habitat, cette couche, y inclus les pierres et les ossements qu'elle renferme, ont la couleur jaune-brunâtre issue de dépôts ferrugineux et qui s'est communiquée aussi aux couches de marne adhérant aux parois rocheuses du puits. Les ossements de cette couche étaient moins nombreux que ceux de la première couche habitée, mais ne se distinguaient guère de la première, renfer-

1) Epoque où, fin octobre, dans une nuit orageuse, tout le puits creusé jusqu'à 7 m de profondeur s'est écroulé, ensevelissant tout notre matériel de travail et détruisant nos échafaudages.

mant comme celle-ci beaucoup de restes d'hippopotame, peu de restes de rhinocéros, et une dent de cheval. Si le cerf et l'éléphant y font défaut, c'est peut-être tout simplement parce que la quantité en ossements était inférieure. Était-elle inférieure à cause d'un séjour moins prolongé de l'homme, ou parce que la famille qui s'y était installée était moins nombreuse? Nous ne le savons pas.

Cette période sèche était suivie, comme la première, d'une *deuxième période humide, à fortes pluies* (couche C 2). Le résultat était un peu le même : l'habitat est devenu inhabitable, le trou s'étant rempli d'eau et de boue gris-verdâtre, tout comme la première fois. Les eaux ont balayé la surface de la colline et du ravin et transporté avec la boue les ossements qui, en plein air, jonchaient le plateau. Ces ossements étaient souvent dans un état déplorable et ne laissaient dans leur enveloppe de marne grise qu'une tache brune rappelant par leur couleur et par leur consistance du bois pourri. D'autres sont tout à fait blancs et ont la surface craquelée, comme si le soleil les avait blanchis et cuits. Ce mauvais état de conservation est dû probablement à ce que ces ossements traînaient depuis longtemps déjà sur la colline servant d'habitation en plein air, où le soleil et le froid les avaient décomposés en partie déjà avant le jour où l'eau et la boue les ont entraînés dans le puits.

Sans doute y a-t-il eu en Alsace un assez grand nombre de tels *gisements en plein air*, mais à défaut du voisinage immédiat d'un puits naturel, comme celui de Burbach, les témoins ont disparu dans l'espace de temps énorme qui nous en sépare.

Comme pour le premier remplissage de marne grise, dans ce second la quantité et les dimensions des restes d'ossements diminuent au fur et à mesure qu'on avance vers la surface de ce dépôt. Evidemment, les

os les plus lourds s'enfonçaient plus profondément dans le sol, et la colline une fois balayée ne prêtait plus grand chose aux pluies moins fortes. Aussi n'avons-nous trouvé, dans la marne grise du sommet, que quelques fragments d'os très petits et mal conservés, un tout petit reste de dent de rhinocéros et quelques restes de coquilles de limaçons. Avec ce remplissage, le grand trou creusé jadis par les eaux était entièrement nivelé et le rocher protecteur avait disparu également.

Mais ici nous constatâmes encore une fois, au-dessus du remplissage de marne grise, une *couche de couleur jaunâtre* due à des matières ferrugineuses et représentant de nouveau *un troisième niveau sec et habitable*. Mais aucun os n'a été trouvé par nous sur ce niveau, soit que l'absence d'un trou conservateur les ait fait périr, soit que l'absence du rocher protecteur ait contraint l'homme à quitter cet emplacement, jusqu'ici si attirant pour des familles primitives cherchant un asile.

Cette couche se transforme peu à peu, vers le niveau actuel, en une *couche de petites plaques calcaires mêlées de terre jaune* et provenant de la décomposition du sol pierreux du plateau surmontant la carrière. La décomposition est due très probablement au froid de la *dernière époque glaciaire*. On retrouve cette couche (D) dans la carrière, à côté de notre puits encore *in situ*. C'est le niveau qui répond à l'époque du mammoth, qui jusqu'à présent fait défaut dans notre carrière, mais que nous avons trouvé dans un terrain un peu analogue à *Oermingen* (voir chap. XV). Cette couche surmontant le puits n'a livré que *quelques molaires de cheval* et une très petite *lamelle en silex gris*, pointue mais atypique, et ne permettant par conséquent pas de préciser l'époque de cette couche, du Paléolithique supérieur selon toute apparence.

En attaquant fin août 1924 le ravin, nous avons trouvé dans sa partie sud-ouest, au-dessous de la dite couche, *deux fortes dalles en position verticale et parallèle*, l'une distante de l'autre de 70 cm (*fig. 7*).¹⁾ La terre entre ces dalles était de couleur jaune-clair et se distinguait nettement de la terre environnante, d'un jaune plus foncé ; elle ne s'arrêtait qu'au-dessous d'une couche brune très pierreuse formant un ancien niveau et traversant tout le ravin en ligne horizontale. Le ravin paraît y avoir survécu en forme de cuvette que l'homme a utilisée pour s'abriter. Mais j'ignore la destination de la fosse à dalles ; elle laissait songer à quelque sépulture, mais la fouille de son remplissage n'a produit ni os ni autre objet.

La terre susjacente la couche D est de la *terre végétale*, d'un brun chocolat foncé, répondant à l'ère néolithique et à l'époque actuelle de notre globe. Aucun objet néolithique y a été rencontré jusqu'ici. — Le gisement a donc passé par les quatre phases suivantes :

- a : formation du sol rocheux calcaire ;
- b : excavation des rochers par les eaux ;
- c : décomposition de la surface des rochers en surplomb avec formation, au fond, d'une couche stérile ;
- d : habitats avec déposition de nombreux déchets d'ossements mêlés de terre, de boue et de pierres tombées de la surface, interrompus à plusieurs reprises par de fortes inondations de boue, jusqu'à ce que le puits s'est entièrement nivelé.

Il n'est peut-être pas inutile de terminer ce chapitre de stratigraphie par la reproduction de plusieurs *coupes du gisement de Burbach* (*fig. 6 à 9*) qui réunissent différentes observations faites dans le puits, dans l'embouchure du ravin-couloir et dans la carrière voisine.

¹⁾ Voir aussi la photographie planche XVI, où l'une des dalles est vue encore *in situ*.

Fig. 6.

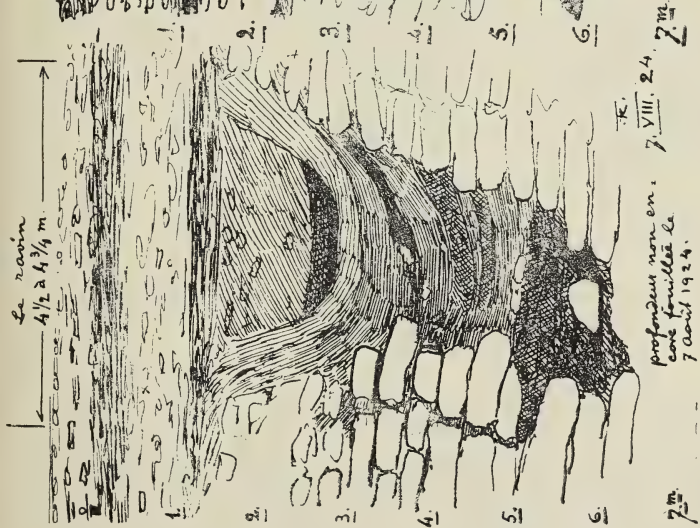
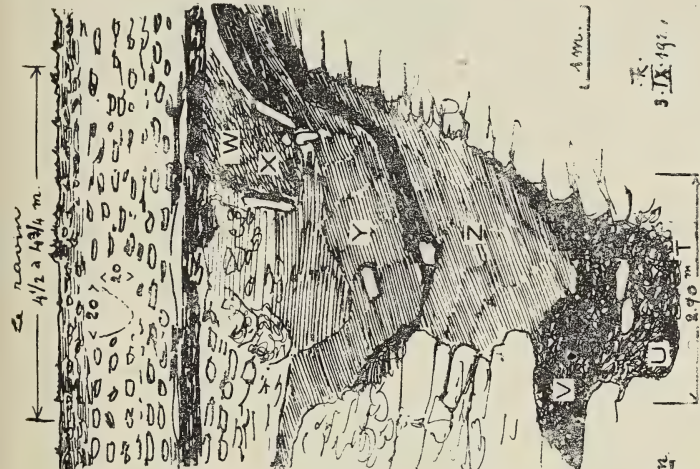


Fig. 7.



Terre végétale.

Plaques calcaires,
dents de cheval.

Couche jaune stérile.

W : dents de cheval.

X : fosse avec dalles.

Y : le deuxième rem-
plissage de marne
grise.

Couche jaune

Z : premier remplis-
sage de marne gri-
se.

V : la niche et la
couche jaune.

U : molaires d'ele-
phas.

Fig. 6 et 7. Coupes du puits de Barbach du côté du ravin, prises le 7 août 1924 (fig. 6) et le 3 septembre 1924 (fig. 7), la fouille s'étant étendue plus vers le côté sud et étant arrivée à une profondeur de 7 mètres.

Le côté rocheux nord du puits	Lettres corr. aux couches du puits	Coupe verticale prise au centre du puits.		
		les couches	les trou-vailles	épais-seurs des couches ¹⁾
Terre végétale.	D 3	Terre végétale.	Déchets modernes.	30 à 40
Plaques calcaires.	D 2	Plaques calcaires mêlées de lehm.	Quelques dents de cheval	100 à 140
Rocher	D 1	Couche jaune.	Stérile.	20 à 30
E.	C 2	Puissant remplissage de marne grise, avec peu de pierres.	Ossements assez rares.	150 à 160
Rocher				
E.	C 1	Couche jaune pierreuse.	Ossements et dents en abondance.	15 à 20
Le rocher formant l'abri F.	B 3	Puissant remplissage de marne grise, peu de pierres.	Ossements et dents assez rares.	125 à 140
Dallage A dans le puits. Au Nord le «canal».	B 2	Couche jaune osseuse et pierreuse, interrompue par dallage.	Ossements et dents en abondance, pierres amygdaloïdes.	15 à 20
Paroi rocheuse et lavée.	B 1	Couche jaune pierreuse et osseuse entourant un gros bloc.		80 à 100
	S 2			
?	S 1	Couche brune rocheuse.	Dito.	20 à 40
	T	Dito.	Pauvre ou stérile. ²⁾	120 à 140
a	b	c	d	e

Fig. 8. — Coupes schématiques du gisement de Burbach.

1) Les épaisseurs des couches, données en centimètres, varient souvent considérablement par cause de l'inégalité des couches épousant parfois la forme d'une cuvette ou même d'un entonnoir.

Coupe verticale prise		
du côté ouest du puits	du côté sud du puits, vers le ravin-couloir	dans la carrière à l'est du puits
Terre végétale, plaques calcaires et fissure avec mince nappe de remplissage de marne grise ayant atteint 40 c au-dessous du niveau actuel. Eboulements. Rochers et éboulements mêlés de lehm. — Rochers en couches.	Remblais du chemin et terre végétale. Plaques calcaires glissées du plateau décomposé et mêlées de lehm jaune. — Remplissage de marne grise. A la hauteur de C 1 la marne forme entonnoir avec bloc au centre et ossements en couche jaune. — A la hauteur de B 3 remplissage de marne grise avec peu d'ossements, ces derniers augmentent vers B 2 et 1, de couleur jaune.	Terre végétale. Des plaques calcaires mêlées de lehm alternant avec des couches plus fortes de rochers calcaires et de couches analogues mais plus décomposées. — Les remblais de déchets de la carrière de 1906 cachent le fond où les couches de pierre calcaire continuent.
Dito.		
Dito.		
Dito.		
Dito.	Couche jaune osseuse.	
Dito.	Cailloux silicieux roulés.	
f.	g.	h.

Fig. 9. — Coupes schématiques du gisement de Burbach.

²⁾ Fig. 8, couche S₁ : Stérile, mais parfois quelques os infiltrés d'en haut par l'eau fuyant par des fissures. Cailloux silicieux roulés.

CHAPITRE VII.

La faune et le mobilier du gisement de Burbach.

Dans la faune de Burbach l'HIPPOTAMUS joue le rôle principal, aussi bien par le nombre des ossements que par le nombre des individus qu'ils représentent. Les ossements trouvés en 1906 dans le « canal »¹⁾ appartiennent au moins à trois individus. L'un était encore très jeune portant ses molaires de lait et une incisive dans le genre de celle des cavernes de Grimaldi, publiée par M. Boule (« Grimaldi », fig. 3, pl. xx), nos pièces fig. 2, 9, 11, pl. iv). L'autre était un individu plus âgé, à grosses molaires (fig. 4 et 5, pl. iv), et à défenses très fortes, longues de plus de 60 cm, épaisses de 9 cm (fig. 13 et 14, pl. iv). Ces trois individus sont représentés en outre par des phalanges, des fragments de côtes, des cavités articulaires, vertèbres, humérus, radius, etc. — Dans le fond du puits, nous avons trouvé des dents et ossements appartenant en partie peut-être aux individus déjà cités, en partie certainement à d'autres individus encore, les uns jeunes, les autres, à en juger par les dimensions des dents, très âgés et très forts. C'est ici que nous avons mis à découvert une partie d'un crâne portant encore une petite

¹⁾ Les ossements et dents trouvés dans le canal sont conservés pour la plus grande partie au S.G.S. ; notre M.P.S. a également un bon lot de cette provenance. Ceux du puits et du ravin sont tous au M.P.S., quelques spécimens exceptés que nous avons cédés en 1924 au S.G.S.

incisive et une défense (*fig. 15, pl. iv*) ¹⁾. — De la niche du côté nord, formant cachette et mentionnée déjà plus haut, nous avons retiré des dents appartenant au moins à trois individus, un jeune, deux adultes. Elle servait certainement d'armoire primitive aux habitants de la couche jaune du puits. Nous en avons retiré deux grandes défenses, une petite et parmi les autres dents deux petites incisives dont la pointe de l'une était encastrée dans le creux de l'autre, séparées seulement d'une mince couche marneuse gris-verdâtre (*fig. D, pl. xiii*).

Plusieurs des dents provenant l'une du canal, les autres du fond du puits ou de la niche, posent des problèmes sérieux : trois ou quatre défenses supérieures, en partie d'individus différents, portent sur toute leur longueur des *encoches cicatrisées* difficiles à interpréter (*fig. 1 à 4, pl. v*) ²⁾. Ces pièces nous paraissent représenter une variété non encore signalée et qu'un spécialiste devrait étudier encore de plus près.

Les dents provenant du premier remplissage de marne grisâtre touchant le fond jaune, ont une patine gris-bleuâtre. Celles provenant de la base jaune ont généralement le ton jaune. Mais, parfois, celles-ci se présentent enveloppées également d'une mince couche de marne grisâtre et ont alors pareillement la patine bleuâtre. D'autres encore sont enveloppées d'une couche blanche qui me paraît être due parfois au *tartre* qu'on rencontre assez souvent sur ces molaires et qui n'a rien de surprenant dans cette région calcaire à eau saturée d'éléments calcaires.

¹⁾ On rapprochera cette découverte à celle d'une partie de crâne d'hippopotame, trouvée dans les grottes Grimaldi (voir Boule, *Les Grottes de Grimaldi*).

²⁾ Ces encoches cicatrisées se sont, à mon avis, produites lors de la croissance naturelle de la dent.

Dans le remplissage supérieur, les os et dents d'hippopotame étaient beaucoup moins abondants, mais dénotaient au moins un, sinon deux individus. Les molaires et os ont ici souvent une patine jaune-brune.

En résumé, nous avons affaire à des spécimens d'au moins une douzaine d'individus, dont les gros os, les tibias, les fémurs, etc., font presque entièrement défaut. On a chassé et tué par conséquent ces animaux dans une région plus éloignée, très probablement plus en aval du Burbach quaternaire, vers ou dans la Sarre¹⁾. On y a mangé les gros morceaux sur place, laissé sur place également les os trop lourds et rapporté au gisement que des morceaux de viande et les os facilement transportables et dont on pouvait se servir encore d'instrument ou d'arme.

Les défenses, les incisives et les molaires jouent un grand rôle dans cet inventaire. Une des défenses est même, nous l'avons déjà mentionnée, sciée du côté fort, pour servir d'arme ou d'outil (*fig. 7, 12, pl. IV*). D'autres ont servi sans doute de trophées. Sont abondants également *les os des pieds*, tandis que les grands os des jambes font entièrement défaut. Ici encore le *trialog intentionnel* est très évident, si l'on se rappelle que les indigènes d'Afrique ont une prédilection pour les pieds des hippopotames et des éléphants : lors de leurs chasses ils leur coupent les pieds pour les emporter, tandis qu'ils laissent sur place le reste du cadavre²⁾. Une cavité articulaire, scapula droite, paraît

¹⁾ On n'oubliera pas que le gisement de Burbach surmonte le niveau actuel de la Sarre de 62 m (sur à peine 4 km d'espace). La différence à l'époque quaternaire était probablement, à en juger par les terrasses, d'à peu près 55 m.

²⁾ D'après Brehm (*Tierleben*, 1916, XIII), les indigènes d'Afrique chassent l'hippopotame surtout pour sa chair, sa graisse et son cuir. Ce dernier sert pour la fabrication de boucliers, la graisse pour la toilette du corps.

avoir été préparée comme récipient pour recevoir de la graisse et des couleurs d'ocre dont elle porte trace (sanguine brune) (*fig. 8, pl. iv*). Une autre cavité articulaire, d'ischium droit, montre les bords usés — produit du hasard ou d'une utilisation comme grattoir, tel qu'on l'a signalée pour différentes stations paléolithiques ¹⁾. Une canine d'hippopotame porte une encoche très nette, qui paraît intentionnelle.

Enfin nous avons trouvé dans la couche entourant le bloc-enclume mentionné plus haut, *beaucoup de toutes petites extrémités de défenses d'hippopotame* qui évidemment se sont cassées et perdues lors de l'utilisation des défenses sur l'emplacement même. Or, les défenses appartenant aux dites extrémités n'ont pas été rencontrées dans le puits et ont été perdues par conséquent, ailleurs, en dehors de l'abri. Par contre, nous n'avons trouvé dans la niche formant cachette dans la paroi nord du puits, aucun de ces petits fragments de pointes de défenses, sorte de déchets, si abondantes dans le fond du puits, mais seulement des défenses déposées en état complet ou du moins de dimensions permettant encore leur utilisation. Ici encore le triage intentionnel est évident.

Ces hippopotames étaient, à en juger par les dimensions de certaines molaires et défenses, d'une taille un peu plus forte que les actuels. Faut-il les ranger dans la catégorie des *H. amphibius* ou plutôt dans celle de l'*H. major* ? Je n'ose me prononcer après que cette question est de nouveau mise en jeu ²⁾, mais j'ai l'impression que les hippopotames adultes de Burbach ne

¹⁾ Voir L. Pfeiffer, *Die steinzeitliche Technik* (Iéna, 1912), p. 221 et fig. 222 à 225, 270, etc.

²⁾ Sur l'évolution des Hippopotames, voir les études récentes de MM. Depéret et Joleaud, dans le Bull. Soc. géolog. France, 1920 et 1922 ; l'important Mémoire de S. H. Reynolds, dans les publications de la Palaeontographical Society, Londres, 1920, 1922.

dépassaient que de très peu les grands exemplaires actuels. Il n'y a eu certainement pas de frontière bien délimitée entre *H. major* et *H. amphibius*, mais plutôt, s'il ne s'agit pas de deux branches différentes, *une lente décroissance en grandeur*.

A en juger par la quantité considérable de vestiges d'hippopotames à Burbach, cet animal paraît avoir été très fréquent dans la vallée de la Sarre à l'époque de ce gisement. Ce dernier est évidemment un des plus riches en restes de ce genre en France et de l'Europe centrale. Les hippopotames de Burbach et d'Han-genbieten forment le pont entre les régions du nord de la France, la Seine, la Marne, etc., ayant livré cet animal, et la rive droite du Rhin avec la station de Mosbach.

RHINOCEROS *cfr.* ETRUSCUS *Falc.* — Le *Rhinoceros Mercki*¹⁾ a été découvert à plusieurs reprises du côté badois et dans le Palatinat ; par exemple, un os à Jockgrim, dans la tuilerie Ludowici (conservé au Musée de Spire), une mâchoire dans le gravier d'Alt-lussheim, près de Karlsruhe (M.G.K.), la jambe inférieure découverte dans la basse-terrasse de Mannheim et le crâne de Daxlanden, cités dans notre chapitre IV. En Alsace, *R. Mercki* est connu déjà par la trouvaille de Quatzenheim, conservée au M.G.S. : plusieurs molaires découvertes il y a une cinquantaine d'années, lors du forage d'un puits dans la propriété de l'ancien adjoint, M. North. Ces molaires ont la couleur brune foncée des lignites et ont été trouvées en effet, selon une notice datant du temps de la découverte, dans une couche de lignite. Cette couche, dont on n'a aujourd'hui plus connaissance, est très probablement sous-jacente au loess de la région et contemporaine des lignites de Steinbach en Bade (v. p. 90 note) et de ceux

¹⁾ Vu de plus près, il y a peut-être aussi du *R. etruscus* ; *cfr.* à ce sujet la note 1 de la page suivante.

de *Dürnten* en Suisse ayant livré de l'*Elephas antiquus*, le contemporain du rhinocéros de Merck.

La couche supérieure C du puits de Burbach a fourni quelques fragments de dents de rhinocéros, la niche-cache de la paroi nord deux molaires fragmentées, la couche inférieure B² et le canal en ont livré plusieurs et un certain nombre d'os appartenant à ces animaux. Au total, il doit y avoir eu trois ou quatre individus, dont trois assez jeunes.

M. Stehlin, de Bâle ¹⁾, qui a bien voulu contrôler nos déterminations, pense qu'il s'agit plutôt du rhinocéros étrusque, mais il affirme que les matériaux ne sont pas encore suffisants pour une détermination définitive. Cette espèce serait du reste, d'après M. Stehlin, beaucoup plus répandue dans le Pléistocène chaud qu'on ne l'admet généralement. — Le *Rhinoceros etruscus* se retrouve encore à *Chelles*, et il joue un grand rôle dans la faune chaude du gisement de *Mauer*, qui a livré la célèbre mandibule du *Homo Heidelbergensis* *Schoetensack*.

Si les restes, os et dents, de rhinocéros sont, dans notre gisement de Burbach, beaucoup plus rares que ceux de l'hippopotame, c'est probablement dû à ce que le rhinocéros est un ennemi beaucoup plus redoutable pour le chasseur. Il se peut pourtant qu'il était aussi plus rare dans la région ²⁾.

¹⁾ M. Stehlin nous écrit à ce sujet qu'il ne s'agit certainement pas du rhinocéros de Merck, mais d'une race plus faible de taille. A son avis, il faut ranger nos restes de rhinocéros de Burbach dans la catégorie « *Rh. cfr. etruscus Falc.* » et un bon nombre de ce qu'on attribue généralement au rhinocéros de Merck serait à classer, d'après lui, dans la même catégorie!

²⁾ Quant au *Rhinoceros tichorhinus*, contemporain du mammoth, poilu comme ce dernier et comme lui animal caractéristique des époques froides, dites glaciaires, nous avons en Alsace les restes d'*Achenheim-Bas* et *-Haut*, de *Holzheim*, de *Kurzenhausen*, de *Rixheim*, de *Brunnstadt*, d'*Ostheim* et enfin de *Vægtlinshoffen*, gisement qui, jusqu'ici, a livré le plus grand nombre d'ossements de cet animal. Peut-être en conclura-t-on qu'il a été assez fréquent dans cette région.

Les mêmes raisons pourraient expliquer la grande rareté des restes d'éléphants dans notre gisement :

·ELEPHAS. — Un grand humérus, dont nous devons la détermination à M. Stehlin, appartient à un éléphant, mais cet os ne suffit pas pour préciser l'espèce de cet éléphant. Nous l'avons trouvé dans la couche inférieure jaune, associé à un certain nombre d'ossements d'hippopotame. Cette association ne fait pas songer au mammouth, mais à l'*Elephas antiquus* ou *meridionalis*. Cet os, détruit aux deux extrémités, a encore 48 cm de longueur, sur 17 cm de plus forte largeur ; c'est le plus grand os trouvé jusqu'ici dans le gisement ; aucun autre ne dépasse les 36 cm de la mâchoire avec défense d'hippopotame trouvée dans la même couche. Cet os fait donc, par ses dimensions, une exception remarquable. Sans doute, l'animal a été tué ailleurs et on n'a rapporté ici que ce « jambon » et quelques os plus petits trouvés dans la même couche et appartenant d'après M. Stehlin au même animal.

En juin 1924, notre excellent collaborateur M. Schaeffer a eu la chance de découvrir dans le puits, à 6 m 50 de profondeur, dans la couche jaune et recouverte d'une pierre, une fort belle *molaire d'éléphant* encore assez jeune (fig. 6, pl. v). Elle a 10,5 cm de longueur sur 5,5 de largeur et 9 cm de hauteur, les racines étant encore adhérentes. Neuf lamelles remplies d'émail ornent la surface. Entre les racines l'os de la mâchoire est conservé en partie, par contre toute l'autre enveloppe osseuse manque et a dû manquer déjà lors de la déposition de l'objet dans le fond du puits. Ce fait résulte surtout de l'enveloppe de lett jaune qui entoure les racines de trois côtés encore. *La mâchoire avait donc été détruite intentionnellement pour pouvoir en retirer la dent plus facilement.* Cela nous rappelle la mandibule de mammouth du gisement de Lang-Mannersdorf, de laquelle, d'après M. Bayer, les

molaires avaient été enlevées intentionnellement (voir chap. XVII). Il paraît donc que le même ordre d'idées qui a gouverné à ce sujet l'homme aurignacien a déjà subsisté à l'époque beaucoup plus reculée de Burbach.

L'attribution de cette dent de lait fait certaines difficultés. M. Boule l'attribue à un « *E. meridionalis* de basse époque », M. H.-G. Stehlin à *E. meridionalis trogontherii* ou *E. antiquus*. M. Depéret (toujours sur photographie seulement) la donne à l'*E. antiquus*. La pièce me paraît avoir grande analogie avec la molaire d'*E. meridionalis trogontherii* publiée par M. Commont « des graviers de la deuxième terrasse de l'Avre », correspondant à la deuxième terrasse de Saint-Acheul, avec industrie *chelléenne* » ¹⁾. M. Depéret est du reste très disposé à donner notre trouvaille au Chelléen également.

Le 20 septembre 1924, nous trouvâmes dans la même profondeur de 6 m 50, mais à environ un mètre plus au nord, une molaire d'éléphant faisant pendant à celle que nous venons de décrire ; elle est des mêmes dimensions, du même aspect et a appartenu évidemment au même individu. L'ouvrier chargé d'enlever les déchets de notre fouille dans le coin nord-est, y avait aperçu la dent en arrachant du sol deux plaques de pierre « posées obliquement l'une contre l'autre en forme de toit ». Cela rappelle la découverte de la première molaire, trouvée également sous une dalle, et fait songer à une *déposition intentionnelle de ces dents*. Cette seconde molaire aussi, retirée de là terre par Mlle Lœw et moi-même, n'était entourée que de peu de restes osseux de la mâchoire. Os, molaire, terre enveloppante et dalles étaient fortement colorées de jaune ocre-orange. L'une des dalles, d'un calcaire gréseux, montre à la surface une cupule associée à un *creux en forme*

¹⁾ V. Commont, *Quelques remarques sur les éléphants quaternaires de Saint-Acheul et de Montières* (Amiens 1913) fig. 7.

de fer à cheval, qui sont très probablement des excavations naturelles, mais qui pourraient avoir attiré déjà l'attention de l'homme primitif, le fer à cheval rappelant tout à fait l'empreinte d'un sabot de cheval.

Une troisième molaire d'éléphant, cette fois d'un individu très jeune, fut découverte fin août 1924 par notre éminente collaboratrice, Mlle Lœw, dans la cachette déjà mentionnée. C'est une dent de lait, très usée sur le plan et sans racines, longue de 4,5 cm, sur 3,5 de largeur et 2,3 de hauteur (*fig. E*, pl. xiii). Cinq lamelles finement dentelées, d'un ovale très régulier et de 9 cm de largeur, ornent le plan, mais se rapprochent si étroitement, qu'elles se touchent presque. C'est un type de molaire que je n'ai retrouvé nulle part et dont l'attribution me semble des plus difficiles. Je ne vois pas non plus la raison pour laquelle l'homme primitif a « collectionné » cet objet.

Quelques condyles et fragments de lamelles de molaires d'individus plus âgés ont été trouvés, sans aucune autre trace des dents, dans le fond du puits. De même quelques petits fragments de défense d'un individu jeune. En total, il faut compter avec la présence d'au moins deux individus d'éléphants dans la couche jaune inférieure, y compris la niche ; ni les couches susjacentes, ni le canal n'ont livré des restes de ce pachyderme.

EQUUS STENONIS VAR. — Sur le niveau de la couche jaune inférieure nous avons découvert, associées à des ossements d'hippopotame, deux incisives et deux canines de cheval, colorées en bleu par des matières ferrugineuses ; la couche jaune livrait des phalanges de cheval et deux très fortes molaires de couleur jaune orange. Elles appartiennent, selon M. Stehlin, à une forte variété du *cheval de Sténon*, animal trouvé aussi à Mosbach et à Mauer. — Ici encore, on n'a évidemment rapporté dans le gisement que certaines parties

de l'animal. Le cheval étant un animal de la plaine, la région montagneuse de Burbach explique la rareté de ces vestiges dans notre gisement ¹⁾).

EQUUS ASINUS. — Un mince canon d'équidé, trouvé dans la marne grise supérieure, me paraît appartenir plutôt à un âne qu'à un cheval. Mais on connaît les difficultés de trier les uns des autres ²⁾).

CERVUS. — Deux racines de cornes et quelques petits os, phalange et astragales, trouvés dans la couche jaune inférieure, prouvent la présence d'un cerf de la taille *Elaphus* (deux individus), sans qu'ils suffisent pour en déterminer l'espèce. — Le cerf annonce le voisinage de forêts ; sa rareté à Burbach pourrait faire croire que les forêts étaient assez éloignées du gisement. On l'a trouvé aussi à Mauer.

BOVIDÉ. — Une astragale et une vertèbre, de la couche jaune, prouvent, d'après M. Stehlin, la présence d'un bovidé, mais ne suffisent pas à une détermination plus précise. L'étude de tous les restes osseux en ferait découvrir certainement encore d'autres spécimens. — La couche de marne grise B³ a livré parmi des ossements très décomposés, toujours de couleur brun-chocolat, une base de corne d'un bovidé très fort.

TALPA EUROPAEA. — Mlle Loew a trouvé, septembre 1924, dans le remplissage de marne grise de la paroi sud du ravin, entre 5 et 6 m, et *in situ*, un tout petit os, avec la patine caractéristique de cette couche, déterminé par M. Stehlin comme *humerus de talpa europaea*. C'est probablement pour la première fois qu'on rencontre la taupe dans un gisement humain aussi ancien (M. Boule l'a trouvée à Menton).

¹⁾ Quelques molaires et incisives d'*Equus caballus* ont été trouvées parmi les débris de pierres calcaires de la couche marquée dans la coupe fig. 7 par la lettre W.

²⁾ Cfr. à ce sujet G. Chauvet, *Stations humaines quaternaires de la Charente* (Angoulême, 1897), p. 49 à 64.

HELIX. — En lavant des portions de marne grise retirée des remplissages gris inférieur et supérieur, nous avons trouvé des fragments de *limaçons*, sorte d'*escargot*, trop petits pour permettre une détermination précise. — De même nous y avons découvert un tout petit os que M. Stehlin n'a pu déterminer.

Nous avons donc à Burbach : *Hippopotamus amphibius* (*major* ?), très abondant, animal de la plaine fluviatile ; *Rhinoceros* (cfr. *etruscus Falc.*), plus rare, animal de la forêt ; *Elephas* (*antiquus* ou plutôt *meridionalis trogontherii*), plus rare (deux ou trois individus), animal de la forêt également ; *Equus stenonis*, rare, animal de la plaine ; *Equus asinus* (?), un individu, animal de la montagne ; *Cervus*, deux individus, animal de la forêt ; *Bos*, deux individus, animal de la plaine ; *Talpa europaea*, rare, animal des plaines ; un tout petit animal non déterminé et quelques restes de *limaçons*, sorte d'*escargot*.

Nous nous trouvons dans un milieu qui rappelle celui de Mosbach (avec hippopotame)¹⁾ et celui de Mauer (sans cet animal)²⁾, sans oublier Chelles-sur-Marne, où des haches amygdaloïdes et d'autres outils primitifs en silex, et sans aucune trace de charriage,

1) Mosbach, près de Wiesbaden, est situé sur un affluent quaternaire du Rhin. Pour sa faune, voir W. Scerger, *El. trogontherii Pohl. u. El. antiquus Falc.* (Stuttgart, 1912, p. 31), qui est tenté à trier sa faune en une plus ancienne et une plus récente. On y rencontre les rhinocéros étrusque et de Merck, les éléphants antique et trogontherii, le cheval de Stenon, l'ours arverne, etc.

2) A Mauer, il n'y a pas d'hippopotame jusqu'à ce jour, ce qui prouve sa rareté s'il y a vécu. Il y a *Homo Heidelbergensis*, *Elephas antiquus*, *Rhinoceros etruscus*, *Bos priscus*, *Cervus telaphus* et *capreolus*, *Alces latifrons*, *Equus Mosbachensis* et *Stenonis*, *Ursus arvernensis*, *Castor fiber*, *Felis leo fossilis* et *sus scrofa priscus* y sont rares ; *Felis catus*, *Canis neschersensis* et *Avis sp.* sont représentés également. J'insiste sur le fait que les ossements de Mauer, de Mosbach, de Chelles, etc., se répartissent sur une grande surface, tandis que ceux de Burbach proviennent d'un trou ayant quelques mètres carrés seulement, tout au plus une vingtaine de m². Cela rend la faune de notre gisement particulièrement intéressante.

sont associés à des restes d'hippopotame, de rhinocéros étrusque et d'éléphant antique, également non roulés. C'est dire que nous nous trouvons à Burbach dans une *époque interglaciaire à climat chaud-tempéré*, répondant à celui du *Chelléen*.

Mais est-ce du Chelléen ou du Préchelléen, ou une phase intermédiaire ? Tout comme à Mauer ¹⁾, la faune à elle seule ne tranche pas cette question. Et l'*outillage* rencontré jusqu'ici à Burbach est d'une pauvreté qui ne permet guère des conclusions. Il est, en effet, tout à fait primitif ; il ne dépasse guère, abstraction faite de certaines pierres calcaires taillées en amygdaloïdes, l'état *éolithique*, et encore les silex à retouches ou avec de simples traces d'utilisation y font entièrement défaut jusqu'à aujourd'hui — faute d'un bon silex dans la région. *Ce manque de silex a dû conduire nécessairement à prolonger ici l'état primitif de l'outillage*, de sorte qu'on a dû s'en servir encore à une époque, où dans les pays à gros rognons de silex l'outillage chelléen typique avait déjà pris son essor et créé le coup de poing chelléen typique. C'est dire que Burbach pourrait pourtant être contemporain du gisement de *Chelles*, riche en faune contemporaine, mais aussi en haches déjà bien taillées en forme amygdaloïde. Or, les pierres amygdaloïdes trouvées dans le puits de Burbach associées aux ossements forment un certain parallèle qui n'est pas à passer sous silence :

Toute la région de Burbach est une *région calcaire*, où la surface pierreuse se décompose en pla-

¹⁾ M. Schætensack, en déclarant *Mauer* préchelléen, place ce gisement dans le premier interglaciaire, le Chelléen dans la seconde phase interglaciaire, tout comme MM. Penck, Mayet et d'autres, qui cherchent le Chelléen entre Mindel et Riss. Par contre, pour Obermaier, le gisement de Mauer est chelléen et cette époque serait à placer, de son avis, dans l'interglaciaire situé entre la troisième et la quatrième phase glaciaire, entre Riss et Würm. Enfin M. Bayer ne reconnaît, comme jadis Oswald Heer, que deux périodes glaciaires et une interglaciaire et place le Chelléen dans cette dernière. Où est la vérité ? Nous ne voyons pas encore clair.

ques épousant très souvent une *forme triangulaire ou amygdaloïde*. On n'avait donc qu'à ramasser de ces plaques pour avoir en main un coup de poing tout fait ¹⁾. Nous avons trouvé, associés à des os d'hippopotame, un bon nombre de ces objets qui paraissent, en effet, avoir été utilisés, les uns comme coups de poing, les autres comme broyeurs pour briser les os (*cfr. fig. 10 et pl. xiv*). — Le Muschelkalk est moins dur que le silex ou le quartz ; il s'usait par conséquent plus vite et ne valait donc pas cette préparation soigneuse, par la taille, qu'on a accordée aux coups de poing en silex ou quartz. Et même, si on avait voulu le tailler aussi soigneusement, la mauvaise qualité de la pierre s'y serait opposée. Nous ne pouvons donc, *a priori*, exiger de Burbach des instruments en calcaire aussi bien taillés que le peuvent être ceux en silex ou même en quartz. — D'autre part cette pierre calcaire ne résiste pas fort bien aux qualités décomposantes de l'eau. Si même ces objets portaient des retouches, leur séjour dans l'eau a fait disparaître celles-ci dans beaucoup de cas. En effet, *la plupart des pierres calcaires du puits et du canal ont été rongées par l'eau et ont perdu leurs contours tranchants*. C'est le cas du coup de poing long de 13 cm (*fig. 10 R*), et de l'autre, de 12 cm $\frac{1}{2}$ (*fig. 10 O*) ainsi que des pièces *fig. 10 N et Q* et *fig. D à K*, pl. xiv, tous usés par l'eau sur toute leur surface. Il en est de même pour les pierres calcaires assez nombreuses de formes ovales plus globuleuses (comme *fig. 10 K* et *fig. N, O*, pl. xiv) ou rectangulaires (*fig. 10 C* et *fig. M*, pl. xiv) qui se sont trouvées mêlées aux ossements et qui ont servi sans doute de broyeurs ; l'eau en a rongé la surface et enlevé les

¹⁾ Rappelons ce que M. Gérock dit à propos des roches calcaires de la région de Wissembourg (*Cahiers d'Arch.*, 1920, p. 1126) : Dans cette région « le sol est jonché de ces rognons, dont beaucoup pourraient d'emblée passer pour des éolithes ; les nucléus en coup de poing y abondent tels quels, tout naturellement »

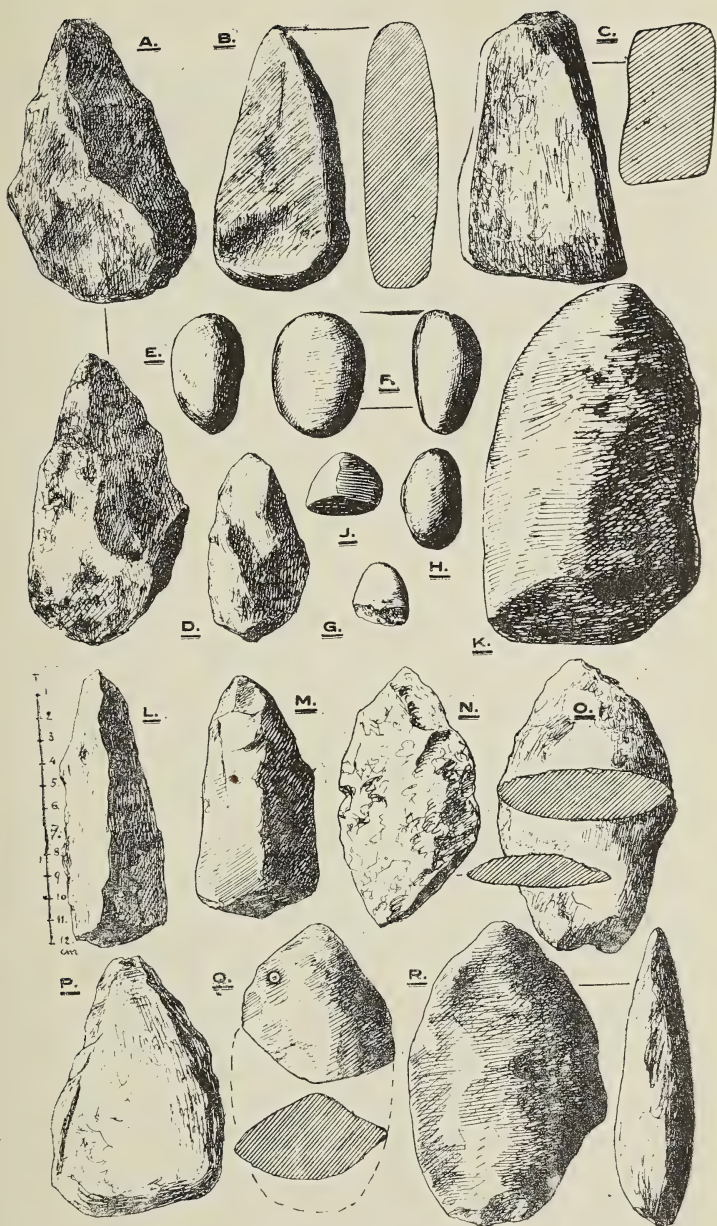


Fig. 10. *Spécimens des pierres calcaires amygdaloïdes et cailloux trouvés dans les couches à restes d'hippopotames de Burbach.* (Tous les objets à environ $\frac{1}{3}$ de la grandeur naturelle et au M.P.S.).

« retouches d'utilisation ». Les pièces ainsi rongées se sont trouvées surtout au fond du puits, dans la couche jaune, par où les eaux de pluie passaient, et passent encore, pour disparaître dans la profondeur.

Par contre, les rares régions moins humides du puits, la niche-cache et une couche plus sèche encore s'étant rencontrée au coin sud-ouest du puits, nous ont livré quelques coups de poing à surface moins attaquée où le travail humain a laissé ses traces indubitables. Nos figures 10 A, D, L, M, trouvées en 1922 et 1923 et d'autres pièces trouvées en 1924 (fig. A, B, C, pl. xiv) en sont des spécimens concluants, malgré leur taille et leurs formes très grossières. C'est évidemment, typologiquement parlant, un *Chelléen primitif* ou, plutôt, un *Préchelléen*.

Je n'ai pu constater n'importe quelle évolution ou autre différence typologique entre les coups de poing de la base et ceux des couches supérieures. Mais il y a un fait qui me paraît pourtant d'une certaine importance : ces coups de poing s'arrêtent vers le haut à la base du second remplissage de marne grise, c'est-à-dire de la couche C². Je n'en ai trouvé, non plus, dans la couche superposée D, quoique celle-ci est très pierreuse et renferme un bon nombre de ces petites plaques fragmentées en triangles, jeux de la nature, dont nous avons parlé plus haut. Ici, les bords de ces « coups de poing naturels » sont droits et ne cachent jamais leur origine naturelle. Il n'y a pas à se méprendre : ici l'homme ne s'en est pas servi et moins encore il les a retouchés intentionnellement en coup de poing proprement dit. Ce n'est que sur le *niveau actuel* que cet état des choses change de nouveau, où l'on trouve le long des chemins et dans les champs de ces amygdaloïdes avec bords à l'aspect retouché : mais ici ce n'est ni la nature, ni l'homme chelléen qui ont produit ces effets, c'est la retouche non intentionnelle mais pour-

tant humaine due aux coups des roues des voitures, des roues et coutres des charrues et aux coups des pioches des laboureurs actuels !

Le manque de pierres à la fois très dures et bien taillables a poussé l'homme de Burbach vers l'utilisation abondante d'autres matières, *des os et, surtout, des dents des animaux de la région*. Sous ce dernier point de vue l'animal qui lui prêtait le plus de richesses, beaucoup plus même que l'éléphant ou le rhinocéros, était l'*hippopotame* avec ses défenses fortes, pointues et tranchantes, ses incisives si pratiques à toute sorte de travail et ses grosses et fortes molaires. On ne peut donc s'étonner de voir dans notre gisement les dents d'hippopotame occuper la première place ! La forte quantité de *pointes de défenses* rencontrées par nous parmi les déchets du puits et mentionnées déjà plus haut, est une preuve des plus concluantes de l'utilisation intense de ces défenses comme instruments humains. — Nous avons trouvé aussi, dans la couche jaune inférieure surtout, des *lamelles de molaires de rhinocéros*, sans rencontrer les restes qui en faisaient jadis partie. Ici encore, me paraît-il, sommes-nous en présence de traces de leur utilisation par l'homme. On a morcelé la dent par quelques coups de broyeur et on s'est servi alors des lamelles tel quel, à la manière, dans d'autres régions, des éolithes en silex. — *Les os*, complets ou cassés intentionnellement, ont rendu souvent les mêmes services. Ils s'usaient plus vite que le silex, mais faute de cette matière on était content de les avoir — et en quantité — à la portée de la main. Les *instruments en os* de la pl. xvii rappellent tout à fait ceux trouvés par M. Baechler dans les cavernes interglaciaires de la Suisse alpine.

Parfois on rapportait des pierres qui paraissaient spécialement utilisables. Il en a dû être ainsi d'un *bloc siliceux* long de 16 cm, trouvé par M. Schaeffer près de la

grande molaire d'éléphant dans la couche jaune inférieure. La pierre est rubanée blanc et bleu-grisâtre ; elle a la surface rongée par l'eau et la base polie presque luisante ¹⁾. Il a dû en être de même pour *les galets de la forme et des dimensions de petits œufs* que nous avons trouvés à Burbach, associés aux os d'hippopotames (fig. 10 E à J). Ce sont des *cailloux de quartz étrangers aux roches des environs et évidemment apportés intentionnellement*. Quelques-uns portent des traces de cassures ou d'utilisation. On peut comparer ces cailloux à ceux que nous avons trouvés dans certaines stations paléolithiques du lœss, où également le bon silex fait défaut dans la région. A Burbach, ces gros cailloux paraissent avoir été rapportés de la région des grès située du côté de Mackwiller, sinon d'un gisement disparu situé jadis sur une des hauteurs plus proches de Burbach.

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler, au sujet de l'utilisation de matières lithiques très différentes, les observations du marquis de Cerralbo, faites dans sa station paléolithique de *Torralba*, en Espagne, située à 1.112 m d'altitude. Il y a découvert, associés à des défenses et à des ossements d'*Elephas meridionalis* ou *antiquus*, et de *Rhinoceros etruscus*, non seulement des coups de poing de forme chelléenne et retouchés par l'homme, mais aussi des « outils en pierre pré-chelléens, puis d'autres encore plus rudimentaires et enfin des cailloux peu ou pas travaillés, mais qui ont été utilisés également », les uns en quartzite, quelques-uns, assez rares, en silex ; les autres [tout comme chez nous], en simple pierre calcaire, mais apportée sur place d'une distance de quelques kilomètres, cette matière ne se trouvant pas à *Torralba* même ²⁾. Or,

¹⁾ Pierres silicieuses provenant du Muschelkalk.

²⁾ De Cerralbo, *Torralba, la plus ancienne station humaine de l'Europe ?* (Congrès internat. de Genève, 1913, p. 277 à 290). Pour les instruments analogues aux nôtres, comparez surtout les objets Cerralbo, fig. 6, 1, 4 et fig. 8, 3, 4, 5.

ces cailloux chelléens de Torralba ne se distinguent guère des coups de poing calcaires rencontrés par nous à Burbach, associés également à une faune chaude très ancienne. Si, à Torralba, on est allé chercher ces matières à une certaine distance, à Burbach on les rencontrait à portée de la main sur place.

On avait ainsi, dans notre gisement, tout ce qu'il fallait à l'homme primitif pour sa vie modeste : une plaine ensoleillée, protégée contre les vents du nord par la colline surmontant le bord nord du Burbach ; sur la même plaine, un ravin et une petite caverne pour se mettre à l'abri de la pluie et des vents ou d'un soleil trop fort ; la caverne servant en même temps de cachette, en cas de danger, pour se protéger contre des ennemis ; au pied de ce repaire, il y avait de l'eau en quantité suffisante ; dans les forêts des environs et dans la vallée de la Sarre, l'homme primitif trouvait les animaux que nous avons énumérés plus haut et qui lui garantissaient une nourriture suffisante et des os, des dents, etc., pouvant servir d'instruments ; enfin, à ses pieds, préparée déjà par la nature, il avait la pierre qu'il lui fallait pour ses armes et outils de chasse et de ménage.

C'est donc sur les plateaux calcaires, pas très éloignés des grands fleuves du Quaternaire interglaciaire, qu'il faut chercher et qu'on aura la chance de retrouver d'autres traces de stations du Paléolithique le plus ancien de l'Alsace et de la Lorraine¹⁾. On y trouvera leurs vestiges dans des cavités ou fissures, parfois même presque à fleur du sol.

Un excellent exemple de ce que je viens d'avancer est l'objet, jusqu'ici inédit, que je dessine en fig. 11 et

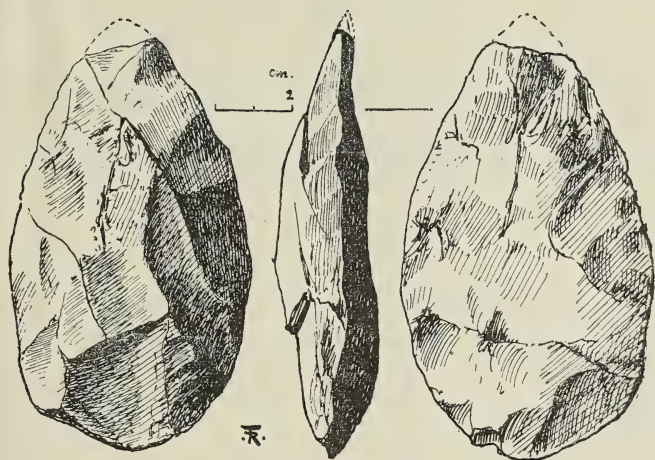
¹⁾ Ce résultat correspond fort bien aux découvertes faites par M. Bleicher près de Nancy et à *Villey-le-Sec*, où il a rencontré des dents d'*Elephas antiquus* à des hauteurs de 130 m au-dessus de la Meurthe et de la Moselle (voir Bleicher, *Guide du Géologue en Lorraine*, p. 87).

11^a. C'est une hache amygdaloïde taillée en quartzite, trouvée à Bonnefontaine, à peine à huit kilomètres à l'ouest de Burbach, la seule hache de ce genre connue jusqu'ici en Alsace. J'ai remarqué cette hache dans la collection de M. Schlumberger, de Bonnefontaine, qui l'avait découverte dans la forêt près de la source, « dans un fossé creusé dans la terre blanche sus-jacente le Keuper ». Ce coup de poing indubitable a 10 cm $\frac{1}{2}$ de longueur sur 6 cm $\frac{1}{3}$ de largeur et 2 cm $\frac{1}{2}$ d'épaisseur. La quartzite est de couleur jaune. La taille est celle du Chelléen évolué ou de l'Acheuléen primitif.

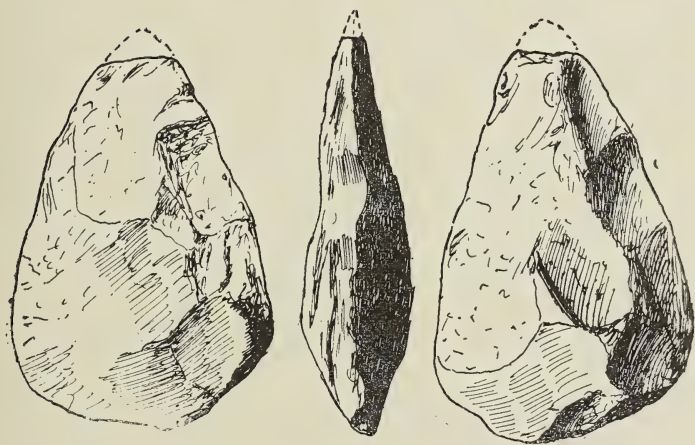
Cet objet me rappelle le coup de poing (fig. 12), de forme et de travail plus grossiers encore, trouvé à Sablon, près de Metz, dans une carrière où l'on a rencontré aussi des molaires d'éléphant dont l'espèce paraît plus ancienne que le mammoth proprement dit. On a souvent discuté l'époque de ce dernier objet ; les uns (de Beaupré et Goury) l'attribuent au Néolithique¹⁾, les autres à l'Acheuléen (Schmidt, Breuil, etc.). Je serais disposé, pour ma part, à ranger toutes les haches de ce genre dans le Paléolithique ancien et les y répartir, selon leurs formes ou couches géologiques, entre Chelléen, Acheuléen et Moustérien. La quartzite remplaçait, dans les régions dépourvues ou pauvres en silex, cette dernière matière. Mais pour arriver à un classement sérieux de ces amygdaloïdes mal taillés, il faut attendre d'autres découvertes de ce genre.

1) En effet, on a trouvé autour de la source de Bonnefontaine un grand nombre de haches polies, de pointes de flèches, de lames et d'éclats en silex, des broyeurs, etc., qui pour la plupart appartiennent au Néolithique. (Voir R. Forrer, *La station néolithique de Bonnefontaine en Basse-Alsace*, *Cahiers d'Archéologie*, 1924). Mais ce mobilier néolithique provient de la terre végétale, l'amygdaloïde de la couche sous-jacente, de la « terre blanche ». Ces objets, grâce à la libéralité de M. Schlumberger, sont exposés et peuvent être étudiés au Musée Préhistorique de Strasbourg.

11



12



Coups de poing paléolithiques en quartzite, trouvés fig. 11 à Bonnefontaine (Alsace), fig. 12 à Sablon (Lorraine). ($\frac{1}{2}$ grandeur natur.).

CHAPITRE VIII.

Le puits à ossements quaternaires de Rixheim-Bruebach (Haute-Alsace).

Lors de la découverte, en 1887, d'une grande quantité d'ossements quaternaires dans les fentes des rochers de *Vœgtlinshoffen*, près de Colmar ¹⁾, on discutait avec plus ou moins de science les catastrophes de la nature ayant pu remplir ces fentes de telles richesses ossifères. Il fallut, même après la découverte d'éclats de silex taillés et de restes de charbon, un bon laps de temps jusqu'à ce que la vraie explication, celle de l'intervention de l'homme quaternaire put se frayer le chemin ²⁾.

Il en est de même pour notre gisement de *Burbach* : on pensait d'abord à des dépôts naturels et ce n'est que peu à peu, plus mes fouilles avançaient et plus les indices s'accumulaient, que la conviction se fortifiait que nous y avons affaire à un gisement dû à l'homme quaternaire.

Une découverte très semblable fut faite en 1826 dans la Haute-Alsace, mais mal interprétée alors par les géologues toujours influencés encore par le déluge biblique ou par un diluvium catastrophal. C'est une découverte presque oubliée et que j'ai quasi déterrée de nouveau. Elle a été faite près de *Rixheim*, dans une car-

¹⁾ Voir chapitre XIV.

²⁾ Cf. par exemple Doederlein, *Die diluviale Tierwelt von Vöklins-hofen* (dans le « Journal der Pharmacie von Els.-L. » 1898, N° 2), où il croit encore à des animaux tombés dans les fentes des rochers.

rière située à l'ouest du chemin conduisant à *Bruebach*, mais sur le territoire de la commune de *Rixheim*.

Avant d'entrer dans les détails de cette découverte il n'est pas inutile d'insister sur le fait qu'à *Rixheim* il y a, et a eu de bonne heure déjà, toutes sortes de carrières : une tuilerie y exploite le « *lehm* » ; il y a dans la plaine des sablières et des gravières ; il y a des carrières de gypse ; et il y a enfin, dans les monticules à l'ouest de la route *Mulhouse-Bâle*, au nord et au sud près de *Rixheim* des carrières où l'on exploite du grès et des pierres calcaires d'eau douce. Dans les sablières, les gravières et dans le *lehm* on a découvert à plusieurs reprises des ossements de *mammouth*, mais il ne faut pas les confondre avec les débris d'animaux quaternaires, dont nous parlerons tout à l'heure, *trouvés en 1826 dans un entonnoir de la roche calcaire*. — J'ai donné à cette découverte le nom de « *Rixheim-Bruebach* », d'abord pour la distinguer de celle de restes de *mammouths* trouvés au nord de ce village (voir chapitre III, n° 47), et ensuite, parce que la trouvaille de 1826 a figuré — par une erreur de traduction commise en 1827 par M. Voltz et reprise par Delbos-Kœchlin — comme provenant de *Bruebach*.

Voici les détails de cette découverte faite il y a presque un siècle : En juillet 1826, le géologue bâlois *P. Merian* adressait à K. C. von Leonhard, dirigeant de la « *Zeitschrift für Mineralogie* », une lettre, reproduite dans cette revue en 1826, pages 340 à 349, et annonçant *la découverte, faite en mai 1826, d'ossements quaternaires dans un entonnoir de calcaire d'eau douce rencontré dans une carrière au sud et la plus proche de Rixheim, sur la route conduisant à Bruebach* :

« Im Monat Mai dieses Jahres traf man bei der Gewinnung der obern Bänke des festen Süsswasser-Kalkes auf eine, von Tage niedergehende *trichterförmige*

Höhlung ¹⁾. Sie hatte etwa 11' Durchmesser; reichte tief in den Kalkstein herunter und war mit dem, die ganze Gegend überdeckenden Lehme ausgefüllt. Unmittelbar an den Kalksteinwänden des Trichters zeigten sich in dem Lehme eine beträchtliche Menge von *Landtierknochen*, meist in sehr zerbrochenem Zustande, zwischen den *Klüften* und den knolligen Hervorragungen des Kalksteines festsitzend. Die Knochen waren sämtlich in einem sehr weichen Zustande, beinahe weicher, als der umgebende Lehm, so, dass sie nur mit Mühe, ohne zu zerbröckeln, herausgelöst werden konnten. Nebst den Knochen traf man *einige kleine, und auch ein ziemlich grosses Urfels-Gerölle* im Lehme an, auch *ein Stückchen Holzkohle* glaubte ich bei der Ausgrabung wahrzunehmen. Unter den deutlicheren Bruchstücken, welche gewonnen werden konnten, fanden sich ziemlich häufig *Pferdezähne*, ein grosser Backenzahn eines *Hirsches*, ein Bruchstück eines Backenzahnes vom *Nashorn*, dann eine ziemlich gut erhaltene, mit mehreren Zähnen versehene obere Kinnlade einer Hyäne; unter den übrigen Knochen, welche des verstümmelten Zustandes wegen weniger zu bestimmen waren, ein grosser, wahrscheinlich dem *Mammouth-Elefanten* angehörender, Gelenkknopf, ein Bruchstück eines Beckens, welches mit dem des *Nilpferdes*, weniger mit dem des *Nashorns* übereinzustimmen scheint, der untere Teil eines Oberarmknochens, in der Gestalt dem des Pferdes sehr ähnlich, aber von grösserem Durchmesser, so, dass es vielleicht auch vom Nilpferde herrühren könnte. »

« Es müssen diese, so verschiedenartigen Tieren der Vorwelt angehörenden Knochen, wie an so vielen andern Orten, wo sie in Gesteinvertiefungen, unter ganz ähnlichen Verhältnissen, angetroffen worden sind,

¹⁾ Nous mettons ici les indications qui nous intéressent tout particulièrement, en lettres italiques.

durch Gewässer zusammengeflutet worden sein. Die Lage, welche die Bruchstücke zwischen den Klüften des Kalksteines einnehmen, beweist deutlich, dass sie schon in zerbrochenem Zustande an Ort und Stelle gekommen sein müssen. Die Arbeiter versicherten schon früher ähnliche Ueberreste in der Lehm-Bedeckung ihres Steinbruches, immer aber, wie hier, unmittelbar auf dem Kalksteine aufliegend, angetroffen zu haben. Wenn die vorrückenden Arbeiten im Steinbruche auch die tieferen Stellen jener trichterförmigen Vertiefung bloss legen, so dürfte wahrscheinlich ein Mehreres aufzufinden sein. Sollte sich noch ein Fund von Belang ergeben, so werde ich nicht ermangeln Ihnen mitzutheilen, was ich in Erfahrung werde bringen können. — P. MERIAN. »

Cette notice n'a pas trouvé jusqu'ici l'écho qu'elle mérite. Elle est tombée dans l'oubli peu après sa publication ; ceci à la suite d'une traduction inexacte du texte et de citations incomplètes ou entièrement fausses dues d'abord à M. Voltz, auteur des *Aperçus* parus en 1827 ¹⁾ et ensuite à Delbos-Kœchlin en 1862 ²⁾.

1) En 1827, M. Voltz donna comme suppléments à *L'Alsace, nouvelle description*, d'Aufschlager : *Aperçu des minéraux des deux départements du Bas-Rhin* et *Aperçu des vestiges organiques fossiles* (Str. 1827), relevés très utiles en somme, mais malheureux pour la dite notice de Merian. Il parle, page 39, des ossements diluviens cités par Merian, mais il les attribue par erreur à Bruebach, au lieu de Rixheim. Il place ces ossements dans « des excavations naturelles », où Merian ne parle que d'un seul entonnoir. Page 64, il cite bien cet entonnoir, mais la fausse provenance, de Bruebach, est répétée ; par contre, le gros galet de roche primitive s'est transformé en « de gros galets » (au pluriel), le « Gelenkknopf » d'éléphant en une rotule. Enfin, page 66, la source, la lettre de Merian, est citée, mais comme ayant paru dans la Z. f. M. de 1827 (au lieu de celle de 1826).

2) Delbos-Kœchlin, *Descr. géol. et min. du dép. du Haut-Rhin* (1867), ne paraissent pas avoir eu connaissance de la lettre de Merian ; ils citent seulement (p. 142) M. Voltz (sans appui de page) et disent qu'il mentionne « dans les fissures du calcaire d'eau douce de Bruebach, des dents de cerf et d'hippopotame ». Ici donc, l'os d'hippopotame s'est transformé en « dents ».

Pourtant le texte de Pierre Merian est très clair et il fait ressortir des parallèles étonnants avec notre gisement de Burbach de la Basse-Alsace :

Tout comme à Burbach, nous avons à Rixheim, dans le sol calcaire, un *puits naturel en forme d'entonnoir* et à parois inégales formant des *niches*.

Comme à Burbach, à Rixheim les ossements quaternaires se sont trouvés dans l'entonnoir *dans les niches des parois* et à *différentes hauteurs*, marquant très probablement différents étages également.

A Burbach nous sommes arrivés à la conclusion que le gisement en plein air se trouvait tout près de l'entonnoir ; à Rixheim, ce fait est attesté par *la découverte d'autres ossements sur le niveau calcaire du plateau* ayant surmonté le puits. Notez bien que les ossements trouvés ainsi en dehors du puits se sont rencontrés *à la base du dépôt de lehm qui recouvre ce plateau* ; ils sont par conséquent plus anciens que ce dépôt et que les autres restes d'animaux quaternaires qu'on trouve parfois dans et sur les couches de lehm superposées.

A Burbach, le fond du puits renfermait *une couche stérile* ; à Rixheim il paraît avoir été de même, la destruction du fond n'ayant plus livré d'ossements, à en juger par le silence de Merian en 1827.

Tout comme à Burbach, à Rixheim les ossements ne formaient pas des squelettes entiers, mais seulement des *débris de squelettes*. *Les os étaient pour la plupart brisés* et l'on ne retrouve que des os de petites dimensions. Ici encore, ce ne sont que des *os d'animaux terrestres* (tout os de poisson faisant défaut dans les deux gisements) qu'on a découverts.

Tout comme à Burbach, Merian a rencontré dans le remplissage de lehm du puits de Rixheim *quelques petits cailloux et même un assez gros caillou de roche primitive évidemment rapportés*, car ces cailloux font

absolument défaut, aussi bien dans la pierre calcaire que dans le lehm superposé de la région.

Comme nous-même à Burbach, M. Merian a observé à Rixheim, dans la couche fouillée par lui-même, *du charbon de bois*.

Tout comme nous à Burbach, il trouve dans son puits de Rixheim du *cheval*, du *cerf*, du *rhinocéros*, de l'*hippopotame*, de l'*éléphant* et, en plus, animal non encore rencontré à Burbach, de l'*hyène*.

Merian désigne dans son rapport *les dents de cheval comme assez abondantes dans le puits*. A Burbach, par contre, elles sont plus rares. L'explication de cette divergence est facile : à Burbach nous nous trouvons sur un plateau élevé à terrain coupé, à Rixheim on est dans la vaste plaine du Rhin, toute prédestinée pour le développement du cheval, animal des grandes plaines.

Merian se révèle un excellent observateur et s'il trouve un os de bassin qui, évidemment après avoir été comparé à des os récents de ces animaux, lui paraît être *de l'hippopotame et non du rhinocéros*, on peut avoir toute confiance en lui. Mais alors, si sa détermination est exacte, nous nous trouvons, tout comme à Burbach, en présence d'une *faune chaude*, différente de celle qu'on rencontre généralement dans les dépôts de lehm de la région, faune froide à mammoth et à rhinocéros à narines cloisonnées. Mais l'hippopotame ne paraît pas avoir joué à Rixheim ce rôle prépondérant qu'il montre à Burbach. Ou nous nous trouvons à une *époque moins reculée, plus rapprochée déjà de la dernière glaciation*, ou la plus grande rareté s'explique par *la rareté générale de l'hippopotame dans la vallée du Rhin*, dont j'ai entretenu le lecteur plus haut, chapitre V.

En ce qui concerne les autres restes d'animaux trouvés dans le puits, ils ne peuvent malheureusement entrer en lutte pour ou contre la thèse d'une faune chau-

de : L'*hyène* ne nous contredit pas, car on l'a trouvée non seulement dans la faune froide, mais aussi dans la faune chaude, dans celle chelléenne d'Abbeville par exemple. Quant aux restes d'*éléphant* (un os de jambe) et de *rhinocéros* (un fragment de molaire), ils ne suffisent pas, même si on les retrouvait, pour établir s'il s'agit d'une race chaude ou froide. Nous sommes donc dans le même cas qu'à Burbach, où les restes d'*éléphant* et ceux de *rhinocéros* sont rares et où également la détermination de la race fait encore des difficultés ¹⁾.

Aujourd'hui les indices donnés par M. Merian, accumulation d'ossements brisés et d'animaux très divers, associés à du charbon de bois et à des cailloux évidemment étrangers au sol et rapportés, ne laissent plus de doutes que nous sommes en présence d'un *habitat humain quaternaire*. Si Merian lui-même n'en a pas tiré cette conclusion, on n'oubliera pas qu'il a fait sa découverte en 1826, *c'est-à-dire à une époque où l'existence de l'homme quaternaire était encore inconnue et que même la possibilité de cette existence était niée encore par la plupart des géologues et paléontologistes*.

Cet habitat était, nous l'avons vu plus haut, en plein air sur le plateau du rocher et il se peut qu'un

¹⁾ Quelques fragments d'os provenant de la fouille de Merian, mais ne permettant pas de voir plus clair, se trouvent au Musée de Bâle ; il y a là une dent d'*Hyacna spelaea* (communication de M. Stehlin). D'autres restes paraissent avoir fait partie plus tard de la collection E. Karth, mentionnée en 1867 par Delbos-Kœchlin (*l. c.* p. 140 et 141) et dont plusieurs os sont donnés comme provenant « des fentes du calcaire de Rixheim ». Mais il y a là des dents, etc., non citées par Merian et il se peut donc qu'il y ait *mélange d'objets provenant de plusieurs fentes et d'époques très différentes*. C'est dire qu'il faut se refuser d'en tirer des éclaircissements pour la découverte de M. Merian (il y avait [Delbos, p. 141] de l'*hyène*, plusieurs os de *Bos*, un astragale droit, un canon et une molaire inf. d'*Equus*, enfin du *Rhinoceros tichorhinus* *cuv.*, « le germe d'une quatrième molaire de lait sup., une deuxième molaire sup. du côté gauche, jeune, et l'extrémité inférieure du radius droit d'un jeune individu. »).

certain nombre des os aient trouvé leur chemin dans l'entonnoir, balayés par les eaux de pluie. Mais l'exemple de Burbach fait supposer qu'en certains cas *le puits lui-même a servi de refuge et d'habitat*. Merian donne comme diamètre de l'ouverture supérieure 11 pieds, ce qui répond à un diamètre d'environ trois mètres 30 cm. Couvrir un tel entonnoir de troncs d'arbres et boucher les fentes avec des peaux et du gazon, ne présentait, même à l'homme primitif, aucune difficulté et lui procurait une *toiture* et, par cela, *une hutte assez habitable*. Le même procédé a été employé probablement aussi à Burbach et dans maint autre cas analogue, où le terrain présentait des trous de ce genre ou des fentes naturelles, pas trop larges, mais assez larges pourtant pour héberger une famille. Et il me paraît que maint ensemble d'ossements quaternaires découvert dans de telles fentes ou puits et attribué jusqu'ici à des causes naturelles, à l'eau surtout, est à reviser et se révélera un jour comme un ensemble réuni par l'homme primitif.

L'altitude de ce plateau calcaire se trouvant entre 300 et 285 m au-dessus du niveau de la mer, et à une cinquantaine de mètres au-dessus de la plaine du Rhin, cette dernière située à l'Est et à peu de distance ¹⁾, ne contredit pas notre conclusion et concorde avec les résultats que nous exposerons dans le prochain chapitre. Ici encore, il faut lutter contre l'opinion courante attribuant à la vaste plaine du Rhin une inondation complète pendant toute la durée du Quaternaire. Non, à l'époque du puits de Rixheim, à faune chaude, les plus fortes crues de la première moitié du Quaternaire ayant déjà passé, nous nous trouvons dans une phase *interglaciaire* de longue durée,

¹⁾ Il y a à peine 2 km des carrières de Rixheim jusqu'aux gravières situées dans la plaine à l'Est de Rixheim, entre 240 et 245 m d'altitude.

où le Rhin serpentait tranquillement dans la plaine entre les monticules de Rixheim et ceux de la rive opposée, à une altitude peu ou pas supérieure, sinon même un peu inférieure, à celle d'aujourd'hui ¹⁾).

Cet emplacement forme une sorte de *promontoire* avançant dans la plaine du Rhin et ayant conduit peut-être à quelque gué. En effet, le Rhin actuel en est éloigné d'à peine dix kilomètres et il se peut que son lit, du temps de notre gisement, ait été encore plus proche. Pour une famille de chasseurs et pêcheurs l'emplacement était donc fort bien choisi.

Et plus les gisements humains les plus anciens connus augmentent, plus on y voit l'homme surgir déjà en maître omnipotent de la faune environnante, en maître même de ces géants pachydermes qui le surpassaient beaucoup en taille et en force musculaire. *Il semble en effet que l'époque où l'homme se sentait encore un être inférieur et n'osait guère affronter la lutte avec ces animaux, est à chercher dans des couches bien plus anciennes du Quaternaire.*

¹⁾ Comparez à ce sujet la notice très importante publiée par M. A. Briquet, *Les dépôts quaternaires du Nord de la France*, dans les C. R. de la Soc. Géol. de Fr. 1921, p. 172, où notre ami arrive à la conclusion que la fin de l'industrie chelléenne, et aussi l'industrie acheuléenne, correspondent à une position du niveau de la mer égale sinon peu inférieure au niveau actuel.

CHAPITRE IX.

L'*Elephas antiquus* du gisement de la Wantzenau - Strasbourg.

Comme l'hippopotame, ses contemporains, *Elephas meridionalis* et *Elephas antiquus* appartiennent à un climat plus chaud qu'aujourd'hui. Aussi ont-ils disparu de notre sol avec le refroidissement du climat, l'éléphant méridional plus tôt peut-être que l'éléphant antique.

Si l'hippopotame est un animal habitant exclusivement les fleuves et leurs bords, ces éléphants, tout en aimant et cherchant l'eau, étaient avant tout *habitants des forêts*. Les feuilles d'arbres et les branchages encore jeunes étaient leur nourriture préférée, comme elle est encore celle de tous les éléphants sauvages vivant dans les forêts des Indes ou de l'Afrique. Leurs molaires, appropriées à cette sorte de nourriture, en sont les témoins.

L'*Elephas meridionalis* proprement dit, caractérisé par l'épaisseur de sa molaire, la grosseur des lames, l'épaisseur du cordon d'émail et l'irrégularité très accentuée des sinuosités, n'a laissé jusqu'ici aucune trace en Alsace. Mais le dernier mot n'en est pas encore dit, à en juger par les molaires de Burbach déterminées par MM. Boule et Stehlin comme de l'*E. meridionalis trogontherii*, se rapprochant de très près de l'éléphant antique.

Pour ce qui concerne l'*Elephas antiquus*, à lames plus serrées et moins irrégulières, sa découverte en

Alsace était à prévoir dès celle de l'hippopotame de Burbach. Du reste, les vestiges de *Rhinoceros Mercki* à *Daxlanden* et à *Allussheim*, de l'autre côté du Rhin, près de Karlsruhe (M.G.K.), animal qui accompagne généralement l'*E. antiquus*, faisait prévoir sa présence aussi dans notre vallée du Rhin. De plus, de *Steinbach*, près de Bühl et Oos en Bade, le M.G.K. possède, provenant de la carrière Kettler, des molaires d'éléphant qui sont ou du vrai *antiquus* ou de l'*Elephas trogontherii*, très rapproché du premier ¹⁾. Enfin, on pouvait admettre sa présence en Alsace — *a priori* — par la distribution générale de l'*Elephas antiquus* dans l'Europe centrale, s'étendant de l'Espagne par la France jusqu'en Angleterre et, la Lorraine faisant le pont, en Allemagne jusqu'à Berlin, à Weimar, etc. ²⁾.

Depuis 1922, sa présence en *Alsace* est indiscutablement établie, grâce à la découverte d'une molaire d'*Elephas antiquus* dans la ballastière de MM. Weigel et Roth, de la *Wantzenau*, située à 13 km au N.-N.-E. de la ville de Strasbourg. C'est la dent reproduite ici (fig. 1, 1^a, 1^b, pl. VI), longue de 41 cm, haute de 17 cm, et large de 7 cm 5 mm (poids: 5.940 gr.) — la molaire la plus grande qui ait jamais été trouvée jusqu'à présent en Alsace ³⁾. Elle est absolument identique, sous tous les rapports, aux dents qui proviennent du gisement classique de *Mauer*, près de Heidelberg, et dont le

¹⁾ Særgel (*Læsse, Eiszeiten u. pal. Kulturen*, Iéna, 1919) signale de la carrière Mühri, près de *Steinbach*, l'*E. antiquus* dans une marne bleue entrelacée de nids de lignites (cfr. sa coupe stratigraphique, fig. 13).

²⁾ Comparez à ce sujet la carte de répartition, très utile, de M. Boule, reproduite *Grottes de Grimaldi*, 1906, page 162.

³⁾ Cette molaire était entrée en 1920 dans notre M.P.S. (Inv. 33512) par l'entremise de notre assistant, M. A. Schaeffer et de Mlle Odile Forrer, aujourd'hui Mme Schaeffer; nous l'avons cédée alors au S.G.S. en échange contre des objets paléolithiques, néolithiques, etc., conservés jusqu'à présent au S.G.S. Notre Musée Préhistorique en expose un moulage colorié exécuté dans son atelier. Pour l'emplacement de la découverte, voir fig. 1, pl. III.

M.G.S. possède la molaire gauche d'une mâchoire inférieure. Du reste, M. Gignoux, directeur du Musée géologique, a envoyé des photographies de la pièce à MM. Depéret et Mayet, de Lyon, qui ont entièrement confirmé la détermination.

M. Gignoux et l'auteur de ce mémoire ont signalé cette découverte, lors de la Réunion géologique universitaire qui a eu lieu à Strasbourg le 4 mai 1922, et à la séance de la Société géologique de France du 12 juin 1922. Il nous paraît utile de reproduire ici la prise de date publiée par nous dans le Bulletin de cette Société en 1922, C. R. p. 135 à 137¹⁾ :

« La gravière de la Wantzenau, d'où provient cette molaire, est exploitée à la drague dans la *plaine d'alluvions modernes* du Rhin (Ried). La surface du sol ne domine le niveau de la nappe phréatique que de 1 ou 2 m, de sorte que l'exploitation se fait tout entière *sous l'eau*. Les couches *supérieures* sont certainement très récentes, et résultent de l'envasement d'un ancien bras fluvial, où des objets de l'âge du bronze et les restes d'un bateau romain ont été découverts par l'un de nous²⁾. Pour la partie noyée sous la nappe d'eau, on n'a point d'autres données stratigraphiques que les renseignements fournis par les exploitants sur les profondeurs auxquelles sont trouvées de temps à autre les dents d'Eléphants.

Dans les six ou sept premiers mètres, sous l'eau et surtout vers la base, on n'a rencontré que de très gros

¹⁾ M. Gignoux et R. Forrer, *Sur la découverte de l'Elephas antiquus en Alsace*. Voir ensuite Gignoux et Forrer, *Découvertes récentes de Mammifères fossiles en Alsace* (Bull. Ass. Phil. A.-L., 1922, p. 200 à 204, L'éléphant antique de la Wantzenau).

²⁾ Cf. R. Forrer, *Cahiers d'Arch. et d'Hist. d'Alsace*, autrefois *Anzeiger f. elsässische Altertumskunde*, 1911, p. 131 et suite : *Ein versunkener spätantiker Mühlsteintransport in Wanzenau bei Strassburg* ; pour les trouvailles de l'âge du bronze, cf. *Cahiers* 1920, p. 1151.

troncs de Chênes et des molaires de *Mammouths* typiques, dont d'ailleurs plusieurs étaient roulées. Et c'est au contraire de sept à huit mètres de profondeur que provient notre molaire d'*E. antiquus* ; elle ne porte pas la moindre trace de remaniement, ni d'usure par transport fluvial ; sa patine jaune ferrugineuse caractéristique est très différente de la patine blanche des molaires de mammouths.

Visiblement, on a là *trois formations superposées* : 1° les alluvions modernes ; 2° des alluvions anciennes à faune froide, contenant le mammouth, et d'ailleurs peut-être remaniées postérieurement à leur dépôt ; 3° des alluvions à faune dite chaude (*E. antiquus*) et non remaniées : ces couches inférieures nous montrent donc le sol même sur lequel ont vécu les éléphants, sol sans doute couvert d'une abondante végétation.

Il est intéressant de chercher à relier ce gisement aux *autres gisements* les plus voisins contenant la même espèce, et en particulier à ceux de *Mosbach* (près Wiesbaden) et de *Mauer* (près Heidelberg), situés plus en aval sur le Rhin.

Comme on sait, les sables de Mosbach forment le soubassement d'une terrasse couverte de lœss, qui s'élève jusqu'à trente ou quarante mètres au-dessus de la plaine d'alluvions modernes : il en est de même pour le gisement de Mauer. Les dents d'*E. antiquus* ont là un mode de fossilisation, une patine, absolument identiques à ce que nous avons décrit pour la molaire de la Wantzenau. Il est donc naturel de synchroniser tous ces gisements, bien que, dans cette dernière localité, les graviers à faune chaude forment le soubassement des alluvions récentes, au lieu de les dominer par emboîtement.

Or, on connaît dans la *Basse-Alsace* divers débris de *haute terrasse* : les dépôts alluviaux y sont toujours recouverts d'une épaisse couche de lœss, de sorte qu'ils

ne forment nulle part de « terrasse topographique » nette, mais bien des régions de collines ondulées.

C'est d'abord la célèbre colline de Hangenbieten, au W.S.W. de Strasbourg, si bien étudiée par Schumacher : les formations alluviales y remontent jusqu'à trente mètres environ au-dessus du Rhin. Le soubassement des collines de Hausbergen (terrasse dite de Mundolsheim) semble avoir la même constitution. Entre Weyersheim et Kurzenhausen, on voit une coupe analogue. Enfin, les hautes collines de loess qui dominent la rive droite de la Lauter, près de son confluent avec le Rhin, ont aussi la même constitution (mais les formations alluviales ne semblent pas remonter aussi haut dans ces deux dernières localités).

Or, on connaît depuis longtemps dans les sables de cette haute terrasse à Hangenbieten, une faune de mollusques à *caractère chaud* et identique à celle de Mosbach.

Le gisement à *E. antiquus* de la Wantzenau appartiendrait donc à la *haute terrasse* de Hangenbieten. On pourrait supposer que les graviers de cette terrasse ont été abaissés ici au-dessous de la plaine du Rhin par effondrement ; on peut, plus simplement peut-être, les considérer comme un lambeau du socle de cette terrasse raboté par l'érosion : le couronnement de la haute terrasse aurait disparu, enlevé par le creusement qui a précédé le dépôt des alluvions à mammoth. On connaît de nombreux exemples de gisements à faune chaude qui se présentent dans des conditions analogues, au fond des vallées (Chelles, par exemple).

On pourrait aussi admettre que notre molaire date de la période de creusement qui a suivi immédiatement le remblaiement de la haute terrasse ; c'est-à-dire, suivant les idées courantes, de l'âge du loess an-

cien à *Rhinoceros Mercki*, rencontré selon Wernert et Koken ¹⁾, dans une couche analogue à *Achenheim*. »

Il est à supposer que d'autres molaires d'*E. antiquus* succéderont un jour à ce premier spécimen. Peut-être sont-elles déjà en route car, selon M. A. Schaeffer, M. le Dr Sorgius, de Schiltigheim, possède la moitié d'une molaire qui (d'après l'ouvrier, elle aurait été trouvée à 12 m de profondeur, dans le même gisement de la Wantzenau) répond exactement à celle d'*E. antiquus* décrite plus haut (largeur du plan 7 cm, hauteur 12 cm 5, longueur de la moitié du plan 10 cm). Et M. Gignoux a remarqué au Musée de Mulhouse des molaires qui, par leurs caractères et par leur mode de fossilisation, ressemblent beaucoup à notre pièce de la Wantzenau. Mais leur provenance n'est pas connue, ou indiquée simplement comme « alluvions du Rhin » ²⁾.

Ajoutons à cette prise de date que la même carrière de la *Wantzenau* nous a fourni, outre la molaire d'*E. antiquus* et celles d'*E. primigenius* (dont nous parlerons dans le prochain chapitre), plusieurs autres qui nous paraissent appartenir à des *formes intermédiaires* (fig. 9, pl. VII). Elles ont le plan plus large que celui de l'*Antiquus* et se rapprochent, sous ce rapport, plus du *meridionalis*—pourtant sans l'atteindre. Les lamelles sont encore aussi fortes que celles de l'éléphant antique, mais déjà plus rapprochées entre elles. Elles possèdent encore cet évasement dentelé au milieu, qu'on rencontre sur les molaires de l'*E. antiquus*, mais qui fait défaut, ou est du moins peu accentué, sur le plan des molaires d'*Elephas primigenius* proprement dit. Les spécialistes en dentologie nous diront un jour s'il

¹⁾ Cf. P. Wernert, *Prähistorische Zeitschrift*, 1910, II, p. 339, et le résumé de Koken dans R.-R. Schmidt, *Die diluviale Vorzeit Deutschlands*, 1912.

²⁾ Gignoux-Forrer, *Découvertes récentes de mammifères*, p. 200.

s'agit là de *variétés nouvelles* ou tout simplement de représentants de l'*E. Intermedius Jourdan* ou de l'*Elephas trogontherii* Pohlig — problème que pose également, du reste, une grande molaire du S.G.S. trouvée dans le cailloutis du Rhin, à *Blotzheim* (Haut-Rhin) ¹⁾.

Malheureusement, nous ne savons pas si ces molaires de la Wantzenau, à type *intermédiaire*, proviennent de la couche qui nous a livré l'*Elephas antiquus*, ou de celle à *Elephas primigenius*, ou enfin s'il y avait à l'origine des couches intermédiaires hébergeant exclusivement ces formes intermédiaires ²⁾.

De futures observations éclairciront peut-être cette question. Jusqu'à ce jour-là, il faut nous contenter de quelques renseignements provisoires. Nous avons déjà dit plus haut que les molaires à types plus anciens se distinguent de celles appartenant au mammouth proprement dit par une patine jaune plus foncée ; leur intérieur a pris une couleur de bitume brun-noir. Les molaires de mammouth typiques ont le ciment blanc de craie et très usé par le gravier. Le même état d'usage et la même couleur blanche se retrouvent sur la molaire de mammouth (*fig. 14, pl. VII*) de notre M.P.S., provenant de la carrière *Gantzau*, au sud de Strasbourg, ce qui paraît prouver qu'en effet nous nous trouvons en face de couches différentes, non localisées seule-

¹⁾ D'après G. Pontier, *Eléphants quaternaires* (Bull. Soc. Géol. Fr., 1911, page 466), l'*Intermedius Jourdan* ne serait en réalité qu'une variété de l'*Elephas primigenius*. Des discussions analogues existent au sujet des *Elephas trogontherii*. — Il faudrait du reste qu'on étudie toutes ces molaires alsaciennes d'aspect ancien ou divergeant, sous les nouveaux points de vue exposés par MM. Ch. Depéret, L. Mayet et Fr. Roman dans leur important ouvrage qui vient de paraître : *Les Eléphants pliocènes*, Paris, 1923 (cfr. aussi l'excellent résumé de cet ouvrage donné par M. J. Bossavy, dans le *Bull. de la Soc. Préhistorique Fr.* 1923, p. 141 à 144, sous le titre « Les Eléphants fossiles »).

²⁾ D'après M. Pontier (*Etude sur l'E. prim. de la vallée de l'Aa*, 1914, p. 30) le mammouth apparaît à l'Acheuléen.

ment au gisement de la Wantzenau ¹⁾). Il faut ajouter pourtant — pas de règle sans exception — que nous rencontrons de temps à autre à la Wantzenau des molaires de mammoth usées par le charriage du gravier et portant pourtant une patine foncée. C'est dire que probablement il y a eu des remaniements ayant fait descendre ces molaires dans des couches plus basses, plus anciennes et plus ferrugineuses.

Pour ce qui concerne la *stratigraphie*, les observations des propriétaires de la carrière et des ouvriers dragueurs, complétées par celles d'ingénieurs qui ont eu affaire aux dragages du Rhin, notre ami Ch. Gœhner par exemple, nous donnent des renseignements précieux qu'on ne peut négliger, quoiqu'ils ne fassent pas reconstituer d'une manière précise un profil complet et inattaquable.

Il résulte par exemple de ces observations qu'à une certaine profondeur, dépassant généralement les premiers six à sept mètres, le cailloutis du Rhin devient d'un format plus gros. Ce fait a été constaté aussi dans la carrière Weigel et Roth, de la Wantzenau, qui nous occupe ici tout spécialement. MM. Roth père et Weigel père nous ont affirmé dans le temps « qu'après avoir rencontré des dents de mammoth dans les couches supérieures du gravier, on en retrouve de nouveau après avoir traversé une couche stérile (ou plus pauvre) et en arrivant au gravier plus gros. Ce gravier s'annonçait parfois par un mélange de terre ou de marne de couleur jaune-rouge, teignant l'eau plus jaune. » Or, évidemment ce dépôt est à rapprocher de la couleur jaune-rouge des molaires plus anciennes et nous fait croire à une couche de terre plus ferrugi-

¹⁾ Le docteur Pontier a fait, du reste, la même observation sur les molaires d'éléphant trouvées à Abbeville; celles des couches profondes avaient la couleur brun-rouge, celles des couches superposées étaient blanc-jaunâtre (Pontier, *Remarques sur les faunes d'Abbeville*, Ann. Soc. géol. du Nord, 1910, p. 294).

neuse — autrefois à végétation — ayant séparé jadis les deux étages de gravier et d'âge différents. Nous arriverions ainsi au profil dessiné ci-après, donné du reste sous toutes réserves, quoique nous ayons assisté nous-mêmes, en 1913 ou 1914, à un de ces moments où l'on voyait sortir des godets le gravier plus gros, accompagné d'une eau troublée de couleur jaune de loess :

- F. — Terre végétale actuelle avec faune actuelle.
- E. — Dépôts de sables et letts récents.
- D. — Gravier de petit format, remplissage relativement récent.
- C. — Gravier de petit format, remué, contenant jusqu'à 6 ou 7 mètres au-dessous du niveau actuel des molaires d'*Elephas primigenius*, patine calcaire, traces de charriage.
- B. — Dépôt de terre jaune avec molaires d'*Eléphants intermédiaires*, patine jaune, et *Elephas antiquus*, patine jaune.
Peut-être faut-il en détacher l'E. *antiquus* et l'attribuer à une couche intermédiaire A¹ sous-jacente ¹⁾.
- A. — Gravier de format plus gros et non remanié.

Fig. 13. — *Reconstitution stratigraphique du sol de la carrière de la Wantzenau.*

Il n'est peut-être pas inutile d'ajouter que notre profil schématique (fig. 13) répond assez bien à des observations faites par certains géologues sur d'autres em-

¹⁾ Le gravier A aurait été surmonté alors d'une couche végétale A¹, ayant porté l'*Elephas antiquus*, et d'une couche de gravier (A²), ayant séparé la couche B de celle d'A¹. Des ravinements, suivis de nouveaux remplissages de graviers, ont enlevé partiellement les couches B (et A¹).

placements de la vallée du Rhin alsacien. En effet, le géologue Schumacher a observé à Mundolsheim, M. Klähn dans le Haut-Rhin, lors de forages pour des puits, une couche de lehm ou de lœss séparant deux couches de graviers quaternaires ¹⁾.

¹⁾ Voyez à ce sujet H. Klähn, *Geologie der Umgebung von Colmar* (Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, 1915, p. 129).

CHAPITRE X.

Vestiges de forêts et d'industrie quaternaires à la Wantzenau.

Cette ou ces nappes de terre, dont nous venons de parler tout à l'heure, représentent évidemment des dépôts ayant formé pendant un certain temps du *Quaternaire un niveau à végétation plus ou moins développée, selon le climat, et habité par des animaux et, à l'occasion, par l'homme.*

Il est plus que probable que les *vestiges de forêts* qu'on rencontre dans ces profondeurs, entre 6 et 8 mètres, *avec les molaires d'éléphants*, sont à attribuer à ces couches intermédiaires surmontées jadis d'une terre végétale, dissoute plus tard et enlevée alors par les eaux. Peut-être sont-ce tout justement ces arbres qui ont contribué à consolider ce sol et qui ont empêché son enlèvement tout entier lors des crues du fleuve.

Rappelons à ce sujet que nos graviers du Rhin, les eaux s'en étant retirées, se prêtent fort bien à la *création de forêts* — fait qu'on peut étudier encore aujourd'hui le long du Rhin actuel : Après le dessèchement de la surface du gravier mêlé de sable et de limon, commencent à pousser, relativement vite, des saules minuscules couvrant le niveau et lui assurant une certaine résistance contre les nouveaux assauts des crues. Ces saules s'étendent en grandissant ; plus tard s'y ajoutent des aulnes, enfin le chêne, arbre réclamant également un sol humide et poreux en profondeur.

Or, ce sont tout justement les arbres qu'on a rencontrés et que l'on rencontre encore lors de dragages le long de nos bords du Rhin dans le gravier, dès qu'on arrive à une profondeur de 6 à 8 mètres. Et on les y trouve en de telles quantités et sur une telle étendue qu'il faut supposer l'existence d'assez vastes forêts le long du Rhin quaternaire de notre région.

Nous avons fait scier de gros morceaux de ces arbres et les avons fait transporter au S.G.S. et au M.P.S. D'après l'aspect de leur écorce et la structure microscopique de leur bois, que M. Guinier, le savant spécialiste, directeur de l'Ecole forestière de Nancy, a bien voulu examiner, il s'agit d'un *chêne très répandu actuellement en Europe*, le « *Quercus pedunculata* ».

On a expliqué autrefois la présence de ces vestiges comme provenant d'arbres arrachés en amont du fleuve, lors d'une forte crue, et transportés ensuite sur l'eau, jusqu'au moment où la baisse des eaux ou quelque obstacle les a fait se déposer quelque part. Certes, ce processus n'est pas entièrement à exclure, mais en l'acceptant on a déjà admis en principe l'existence de forêts le long du fleuve quaternaire.

Les arbres retirés ainsi, en quantité et non sans de grandes difficultés, du gravier de la *Wantzenau*, sont généralement des troncs portant encore des restes de racines et même, à l'occasion, des branchages. Leurs dimensions sont généralement plus fortes que celles des arbres des forêts actuelles longeant le Rhin. Notre photographie (*fig. 1, pl. III*) montre un de ces arbres, retiré de l'eau avec d'autres, en 1922. Il mesurait encore, quoique n'ayant plus sa longueur totale, 11 m 40 de longueur et 50 à 120 cm d'épaisseur¹⁾. Entre 1910 et 1914, j'ai vu retirer de la même carrière des arbres encore plus forts.

1) Inv. 33570 du M.P.S., spécimen du bois ; 33968a photographie prise sur place par M. Gignoux en 1920.

Au dire de MM. Weigel père et fils, ces arbres n'apparaissent lors des dragages qu'à partir de 6 mètres de profondeur, soit à 8 mètres sous le niveau du terrain actuel, et sont accompagnés alors de molaires d'éléphants. Il n'est donc pas trop téméraire d'attribuer les deux aux mêmes époques, c'est-à-dire à des forêts quaternaires. La bonne conservation du bois de ces arbres ne peut être une objection, si l'on se rend compte de la qualité conservatrice de l'eau et si l'on se souvient de la bonne conservation des pilotis lacustres préhistoriques d'une part et du bois des lignites d'autre part.

Des arbres semblables ont été observés aussi par notre ami M. Gœhner, ingénieur en chef de la ville de Strasbourg, à une profondeur de 5 à 6 mètres dans le gravier du *Port de commerce*, lors des dragages exécutés pour sa construction il y a quelques années.— La même observation a été faite, et à peu près aux mêmes profondeurs, lors des dragages de la *gravière de M. Gehrig*, située à l'ouest de l'*Île des Pêcheurs* (Fischerinsel), au sud de Strasbourg ¹⁾. S'il était permis de voir dans tous ces vestiges les traces d'une seule forêt ayant poussé à une phase de l'époque quaternaire le long du cours du Rhin, cette forêt aurait eu une étendue d'au moins vingt kilomètres en longueur. Mais c'étaient probablement plutôt de grandes îles et presque-îles qui s'avançaient dans le lit du Rhin et qui changeaient continuellement de contour, comme celles des époques plus récentes, par suite des déplacements habituels du Rhin ; de sorte que même ce qui se trouvait à un certain moment sur la rive gauche faisait, après un certain temps, à la suite d'une forte crue, partie de la rive droite. On se souviendra à ce sujet qu'à l'époque romaine *Mons Brisiacus* (Brisach) ap-

1) « Ma machine à draguer entre jusqu'à 10 m. de profondeur ; nous rencontrons les troncs d'arbres à partir de 6 m. », m'écrit M. Gehrig.

partenait à la rive alsacienne et dans la suite, après un déplacement formidable du fleuve, ce monticule se trouva un jour sur la rive badoise — et y est resté jusqu'à nos jours. Combien d'autres escapades de ce fleuve, et de plus graves encore, ont dû voir les époques néolithiques et, surtout, les quaternaires ¹⁾.

Ces déplacements du fleuve et le remplissage du lit ainsi abandonné par de nouveaux apports de graviers lors d'une nouvelle crue, se sont produits souvent dans un espace de peu de siècles. La gravière Weigel et Roth, avec ses objets préhistoriques, romains, mérovingiens, etc., retirés du gravier, en est un exemple classique. Dans le même espace de temps a pu se produire aussi le reboisement des niveaux mis à sec, ce que prouvent tout justement les petites forêts, d'origine relativement récente, ornant les bords nord de la carrière Weigel.

Les dragages s'y pratiquant dans une profondeur assez considérable sous l'eau, nous nous voyons dans l'impossibilité de synchroniser par la stratigraphie nos traces de forêts quaternaires avec l'une ou l'autre catégorie de molaires d'éléphants trouvées dans la même carrière et dans les mêmes profondeurs. Mais, théoriquement, est-il plus logique de synchroniser ces forêts avec les molaires des éléphants plus anciens, *intermedius* et *antiquus*, qu'à celles du *primigenius*, vu que les premières sont plus adaptées à une nourriture de forêt, tandis que les dernières le sont plutôt à une nourriture herbacée.

On associera plutôt à ces phases anciennes de forêts qu'aux phases plus récentes de steppes, les traces de *grands cerfs* rencontrées par les ouvriers de la carrière Weigel dans les mêmes profondeurs, sous la forme de

¹⁾ Un bel exemple de ces déplacements continus du Rhin est donné pour la région de *Xanten* par M. Iltzen, dans la carte reproduite par Siebourg dans les *Bonner Jahrbücher*, vol. 107, pl. IX, fig. 2.

cornes de cerf de fortes dimensions. Un fragment plus petit est conservé dans la collection Weigel. Les autres bois, dont un fragment très fort de la collection Roth, ont trouvé amateur pendant la guerre.

Où il y a éléphants et cerfs, une riche végétation et de l'eau en abondance, l'*homme quaternaire* ne fait généralement pas défaut. C'est même souvent à sa présence que sont dus tout simplement les ossements d'animaux qu'on rencontre amassés à certains endroits, produits de ses chasses et de ses repas. Qui sait si les vestiges analogues de la *Wantzenau* n'ont pas la même origine, d'autant plus que, lors des dragages profonds d'avant-guerre, M. Weigel père a trouvé lui-même, associé à une des molaires d'éléphant, le *silex taillé* (fig. 14). Long de 9 cm, large de 5 cm 5 et de 3 cm d'épaisseur, il est

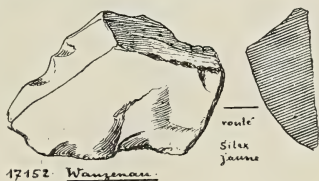


Fig. 14. Silex taillé trouvé dans la gravière de la Wantzenau. Le silex est de couleur brun-jaune, les bords sont un peu usés.

M.P.S. ($\frac{1}{2}$ gr. nat.).

d'un format se rencontrant très rarement dans le cailloutis du Rhin, et d'un aspect qui le classerait plutôt dans les éolithes ou le Chelléen que dans une époque postérieure. Sa patine d'un jaune foncé le met en effet en parallèle avec nos molaires anciennes à patine jaune, et rien n'interdit de le synchroniser avec ces molaires ou avec notre *Elephas antiquus*. Sa présence correspond aussi avec ce que nous avons dit plus haut au sujet du Rhin chelléen.

Rappelons que des silex de patine analogue, de forme atypique mais utilisés sans doute, et par conséquent de vrais éolithes (fig. 43, 45, 54), ont été trouvés dans les sables de la Bruche, à *Lingolsheim* et *Holzheim*. Ils paraissent appartenir à la même époque, quoique rencontrés avec des silex autrement patinés

et de formes plus typiques de l'époque aurignacienne ¹⁾. Sans doute proviennent-ils d'un gisement chelléen ou acheuléen, sinon éolithique, et ont-ils été mélangés, soit par l'eau, soit par l'homme au mobilier aurignacien. L'homme de cette dernière époque s'en est même servi de nouveau, ce que prouvent certaines retouches d'utilisation et d'autres évidemment intentionnelles, toutes deux à patine plus récente (fig. 54).

Ces *éolithes en silex* sont à synchroniser très probablement avec le grattoir en silex (fig. 36), également atypique, acheuléen ancien, chelléen ou même préchelléen, trouvé selon M. P. Wernert à *Achenheim-Hangenbieten* au-dessus des sables rouges de la Bruche, à la base du loess ancien ²⁾.

Que ce soient donc les sables de la Bruche ou les graviers du Rhin, il faut compter dès l'époque chelléenne, dans notre vallée du Rhin, avec des époques de longue durée où il y avait *des niveaux habitables et habités* par l'homme et les éléphants. Cette observation concorde fort bien avec celle faite à *Chelles-sur-Marne* où — le creusement des vallées étant achevé dès les débuts de l'ère chelléenne — on a trouvé un gisement non remanié à peu de distance et même à peu de mètres au-dessus du niveau actuel du fleuve. Les haches amygdaloïdes et autres outils en silex ne montraient — nous l'avons dit déjà plus haut — aucune trace de charriage et étaient associées à des restes d'*Elephas antiquus* et d'*Hippopotamus* non roulés. L'homme chelléen et ces animaux ont donc dû fréquenter les bords de la Marne dès la formation d'une végétation suffisante pour ces grands consommateurs.

Il faut espérer que de futures découvertes nous feront voir encore plus clair aussi pour notre vallée du

¹⁾ Voyez à ce sujet *Cahiers d'Arch.*, 1920, pages 1132 et 1133.

²⁾ Pour la bibliographie *cfr. Cahiers d'Arch.*, 1920, p. 1133 et note 2

Rhin. Souhaitons surtout que des traces d'industrie bien typiques s'ajoutent à cette faune caractérisée par l'éléphant antique ¹⁾.

1) Peut-être faut-il attribuer, après toutes ces découvertes et constatations, plus d'importance aussi à un *coup de poing chelléen* dit de *Schiltigheim*, de notre Musée. Très typique de forme et d'une authenticité hors de doute, il porte depuis des dizaines d'années la provenance « *wahrscheinlich Schiltigheim* », sans que l'étude très approfondie et souvent reprise de nos inventaires ait pu nous renseigner si cette provenance est exacte ou basée sur une erreur. En 1920 encore (*Cahiers*, p. 1128 et 1133), nous doutions de la possibilité de rencontrer du chelléen aux bords du Rhin actuel ; la présence de l'*Elephas antiquus* dans les conditions précitées (sur un niveau jadis habitable) n'en laisse plus de doute. — Nous doutions aussi qu'un tel objet ait pu se rencontrer à peu de profondeur (la hache portant à la surface des traces ferrugineuses paraissant produites par la charrue) ; nos observations à Burbach, Oermingen, etc., nous ont affranchi de ces scrupules, d'autant plus que le terrain de Schiltigheim a été lavé à l'époque quaternaire par les eaux. Nous trouvons enfin sur notre coup de poing la même patine jaune-or que sur les molaire anciennes de la Wantzenau et sur les silex sus-mentionnés de la Wantzenau et de la Bruche. Ainsi le seul obstacle contre l'acceptation de cet objet reste dans les dimensions de ce silex (20 cm de longueur), dimensions de silex inconnues pour le silex, du reste très médiocre, du Rhin. Il faudrait supposer ou l'importation de la matière première, ou l'apport de l'objet tout fait, soit par le commerce, soit par une immigration venue de l'Ouest. C'est du reste de ce côté-là que, probablement, l'hippopotame a pris son chemin vers nous.

CHAPITRE XI.

L'*Elephas primigenius* des sables et graviers du Rhin d'Alsace.

Le chapitre précédent nous a montré, dans la carrière de la *Wantzenau*, une couche de gravier (fig. 13 C), superposée à des couches à molaïres de types plus anciens, contenant des molaïres d'*Elephas primigenius*, du Mammouth typique.

Ces molaïres se distinguent de leurs précurseurs par le plan plus large, les lamelles plus fines, plus régulières et plus serrées. Ce sont les mêmes types de molaïres qu'on rencontre dans le lœss moustérien et aurignacien, d'Achenheim par exemple, et provenant par conséquent d'un éléphant habitué aux steppes et accoutumé, beaucoup plus que les éléphants précédents, à une nourriture herbacée. C'est dire que dans l'entretemps le climat a changé, est devenu plus froid, et qu'à la suite de ce changement la végétation a changé : à la place des énormes forêts, c'est la steppe qui domine maintenant. Changement qu'on attribue à l'extension des glaciers et à maints autres phénomènes qu'il est inutile d'énumérer ici.

A ce changement de la végétation se sont adaptées non seulement les molaïres, devenues de vraies meules, mais aussi les défenses de l'éléphant. L'animal ne cherchant plus sa nourriture dans les couronnes des arbres mais à fleur de terre, la longue défense plus ou moins droite de l'éléphant antique devient gênante et s'adapte au terrain en affectant la forme d'une cour-

be plus ou moins prononcée. Ce changement est à observer déjà sur une des défenses d'*Elephas antiquus* de *Torralba* et sur une autre, très arquée, d'*Elephas trogontherii Falc* de *Mosbach* (au Musée de Mayence).

Cette courbe est devenue généralement assez régulière chez le mammoth, mais par exception elle prend aussi des formes irrégulières. Ces dernières prennent naissance déjà sur l'éléphant antique, à en juger certaines défenses trouvées à *Torralba*. Mais peut-être l'altitude très élevée de ce gisement (1.112 m au-dessus du niveau de la mer), avait-elle influencé la végétation et, par ce fait, aussi la formation des défenses. Chez le mammoth, ces irrégularités s'accroissent encore. Le célèbre crâne de Cracovie en est un exemple particulièrement instructif. On dirait des essais manqués de s'approprier à la nouvelle nourriture, mais c'est, dans la plupart des cas, tout simplement le résultat de déformations accidentelles ou pathologiques, — sinon, ça et là, le produit du croisement de représentants de races différentes ou, du moins, de variétés régionales. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler à ce sujet les remarques de M. Særgel (*El. trog.*, p. 26), que les défenses d'*Elephas antiquus* de *Mauer* sont déjà un peu plus arquées et plus tordues que celles de *Taubach*, que par contre les molaires d'*Elephas antiquus* de *Mauer* ont relativement moins de lamelles que l'*Antiquus* pourtant plus jeune de *Taubach*.

Du reste, dans l'Europe occidentale ces adaptations ont été hâtées très probablement par l'immigration de troupeaux d'éléphants appartenant à la race entièrement acclimatée et adaptée déjà dans des régions plus septentrionales.

En fait de défenses, le gisement de la Wantzenau nous a livré seulement deux petits fragments, dont un a appartenu à une pointe assez forte. Mais le M.G.S. possède de fort belles défenses (*fig. 1 et 2, pl. viii*) trou-

vées dans les sables ou graviers du Rhin près de *Strasbourg* et montrant la forme caractéristique, courbe élégante et à torsion accentuée, du mammoth proprement dit. Les dimensions sont moyennes, le diamètre de la pièce à ferronnerie (*fig. 2*) ne dépasse pas 9 cm à la base ; la longueur totale est de 2 m. La torsion est fort élégante, quoique peu visible sur notre photographie. Une autre défense (*fig. 1*), d'un autre animal, ne diffère guère que par le diamètre plus fort à sa base creuse et par la torsion encore plus prononcée.

Mieux que tout autre ossement, l'excellent état de conservation de ces défenses prouve *l'ensevelissement de ces restes sur l'emplacement même où l'animal a vécu et succombé*. C'est-à-dire qu'il n'y a pas eu de déplacement considérable par le charriage des ossements au fond du fleuve. La très bonne conservation des molaires trouvées dans le lit quaternaire du Rhin confirme cette thèse ¹⁾.

Si, à l'occasion, nous avons eu à signaler des *molaires roulées* — plusieurs de la *Wantzenau*, celle de la *Gantzau*, une autre de *Drusenheim* et celle d'*Ottenheim*, sur la rive badoise, — elles font exception à la règle. Cet état de dégradation est dû, non plus à un transport à grande distance par charriage, mais à des tourbillons occasionnés par des affluents ayant agité à ces emplacements les sables et graviers et usé les molaires par un frottement continu. Nous avons eu l'occasion d'observer la même action et les mêmes effets produits par la Bruche sur des tessons romains tombés dans l'eau en 1856 ²⁾, guère déplacés depuis et

¹⁾ S'il y a dans nos collections publiques beaucoup de défenses et molaires brisées provenant des sables ou graviers du Rhin, c'est surtout à la maladresse des ouvriers ou à la force impitoyablement destructrice des godets de la machine à draguer qu'on doit cet état des choses.

²⁾ En 1856, lors de la construction du canal du moulin Klein, aujourd'hui fabrique Jacquel, entre Dinsheim et Heiligenberg.

portant quand même des traces de roulement très prononcées.

Disons en passant que les graviers contenant nos molaires de mammoth n'atteignent jamais les dimensions ou le poids d'une molaire de taille moyenne. C'est une preuve que les gros blocs roulés par le Rhin vers la région de Strasbourg ont été déposés déjà en amont du fleuve, donc avant d'arriver dans cette région, — *que le Rhin quaternaire du temps de ces mammoths n'a donc plus eu la force de charrier chez nous des ossements aussi lourds et gros que les molaires, les mâchoires et les grandes défenses*, rencontrées pourtant si souvent dans nos graviers !

Il faut donc, dans la plupart des cas ¹⁾, *chercher le gisement primitif dans le voisinage immédiat de l'endroit où l'on a découvert ces vestiges*. Le déplacement s'est borné généralement à un changement du niveau et à un léger déplacement en aval du fleuve, subi lors du changement de niveau. Nous constatons avec plaisir que M. Sœrgel ²⁾, en étudiant le gisement de *Mauer*, est arrivé à la même conclusion en ce qui concerne les restes d'*Elephas antiquus* qu'on y a rencontrés.

Certes, ces éléphants ont perdu à l'occasion des défenses, par accident, et des molaires, les dents de lait surtout. Mais alors ces objets forment des trouvailles isolées, qui n'ont rien à faire avec ces groupes de molaires comme la Wantzenau nous en a fait trouver sur un espace relativement restreint. Pour ces groupes, et pour la plupart des molaires et défenses trouvées dans les sables du Rhin, il faut chercher certainement une autre explication. En effet, si dans nos graviers et sables du Rhin les ossements de mammoth

¹⁾ Exception faite pour les cadavres plus ou moins complets transportés par le fleuve quaternaire, directement, ou indirectement par la glace flottante, jusqu'à ce que l'eau les ait déposés quelque part ; mais ce sont des cas qui resteront toujours des exceptions.

²⁾ Sœrgel, *Elephas trogontherii* Pohl., p. 22.

sont de beaucoup plus rares que les molaires et les défenses, cet état de choses est dû tout simplement à ce que ces dents opposent plus de résistance, tandis que les os se dissolvent plus vite. *Ainsi la plupart de nos molaires et défenses de la Wantzenau, etc., étaient sans doute, au moment de leur ensevelissement, encore entourées de leurs os, mâchoire ou crâne*¹⁾. Et les extrémités n'y faisaient évidemment non plus défaut. *C'est dire qu'à l'origine ces niveaux portaient les cadavres plus ou moins entiers, comme ceux dont nous avons trouvé les restes à Oermingen et ailleurs.*

Ce niveau formait, à l'époque du Quaternaire moyen, un niveau habité par ces animaux, une région de terre ferme, mais traversée par un Rhin plus ou moins large. L'immense Rhin quaternaire, qui s'étendait des bords de la Forêt-Noire jusqu'à ceux des Vosges, n'existait plus. La vallée était entièrement remplie du gravier ancien qu'on rencontre sur une si grande largeur. *Du temps de ces éléphants, le Rhin n'a dû occuper ces largeurs qu'en serpentant continuellement entre les deux limites*²⁾. *C'est aux bords de ce Rhin rétréci et divagant qu'ont habité ces éléphants, sur un vaste niveau ferme et à végétation suffisante pour les nourrir.*

Et où il y avait place pour ces grands consommateurs, il y en avait aussi pour leur contemporain, l'homme quaternaire! Mais les grandes crues, lors de la fonte des glaciers, ont détruit trop souvent les gisements pour que nous puissions espérer les trouver intacts encore au fond de la vallée du Rhin. Les objets de petit poids ont été balayés alors par les vagues et dispersés, avec la terre enlevée par les eaux, sur une superficie

¹⁾ Comparez la mâchoire décomposée des sables de Mosbach, observée sur place sous la forme d'un sable rouge enveloppant encore les molaires, signalée par Sœrgel, *El. trog. Pohl.*, 1912, p. 38.

²⁾ Je pense que ce sont surtout des affaissements du sol qui ont influencé ces changements de la ligne.

plus ou moins grande, en aval du courant ¹⁾. Seuls les objets les plus lourds, dépassant le poids des sables et cailloux les plus gros enlevés par le courant, sont restés sur l'emplacement, tout en changeant souvent sensiblement de niveau.

On peut attribuer par conséquent, dans certains cas, au même gisement des objets assez dispersés dans le lit du fleuve, mais les plus lourds, les défenses et les mo-laires de mammouth de nos sables et graviers du Rhin, marqueraient alors le point le plus rapproché de l'emplacement primitif du gisement. Or, la Wantzenau est évidemment l'exemple classique d'une telle station de l'époque du mammouth, située jadis au fond de la vallée du Rhin quaternaire.

Il doit y avoir un bon nombre d'autres stations encore, car un tiers au moins de nos vestiges de mam-mouth proviennent d'endroits par lesquels le Rhin quaternaire a passé ou du moins qu'il a touchés. En Alsace ce sont, en étudiant notre statistique du chapitre III et la carte y ajoutée (*pl. I*), les gisements de *Blotzheim, Huningue, Kembs, Rixheim, Burgfel-den, Gantzau, Strasbourg* et *Wantzenau, Drusenheim, Rœschwoog* et *Lauterbourg*. Du côté badois, il y a les stations de *Wiesenkiel*, en face de Bâle, *Lœrrach, Hal-tingen, Leopoldshöhe, Rumingén, Klotz d'Istein, Klein-Kembs, Bellingen, Rimsingen, Vieux-Brisach* (à l'époque romaine, encore sur la rive gauche du Rhin), puis *Oberbergen, Ottenheim, Kehl, Rastatt* et *Dur-mersheim* ; dans les environs de *Karlsruhe, Darlan-den, Mühlburg, Knielingen, Neureuth*, etc.

On remarquera les agglomérations considérables *autour de Karlsruhe et autour de Bâle-Lœrrach*. Sont-elles dues au plus grand nombre de gravières se con-

¹⁾ Il est vrai qu'il faut compter aussi avec un éparpillement consi-dérable, effectué déjà par l'homme et, pour les os, les fauves qua-ternaires.

centrant autour de ces capitales modernes, donc tout simplement dues au jeu du hasard, ou est-ce l'indice que ces endroits ont été de tout temps *les grands gués*? Remarquons aussi l'agglomération considérable d'affluents qui se jettent à Karlsruhe dans le Rhin — régions que nos proboscidiens ont recherchées sans doute de préférence et dont le chasseur a su profiter aussi pour sa part.

Une autre agglomération entoure le *Klotz d'Istein*, au sud de Klein-Kembs. Là, d'après une lettre de M. Stehlin, on a trouvé autrefois un grand nombre de vestiges de ce genre dans la basse-terrasse, au pied de ce monticule. « Quelques-uns de ces ossements faisaient partie du même squelette. Le Musée de Bâle possède de ce gisement une grande défense et deux molaires ayant fait partie ensemble d'une mâchoire inférieure. D'autres restes auraient été dirigés sur le cabinet géologique de Fribourg. » — Ici encore, l'homme quaternaire n'est très probablement pas étranger à ces agglomérations, l'Istein dominant par son altitude toute la région, prêtant par conséquent au chasseur une perspective merveilleuse et ayant livré du reste dans ses cavernes et nappes plusieurs traces de l'homme paléolithique ¹⁾.

On n'oubliera pas non plus ces *cimetières d'éléphants*, dont les explorateurs de l'Afrique centrale nous ont révélé le secret — emplacements humides et isolés, où les éléphants malades ou trop âgés se réunissent pour se guérir ou pour y mourir. Il est très probable que nos pachydermes quaternaires avaient les mêmes habitudes. Et ce sont certainement des endroits pareils que l'homme chasseur primitif a recherchés de préférence, car ils lui permirent un butin riche et plus facile à capturer qu'en s'attaquant à des animaux ayant encore toutes leurs forces.

¹⁾ E. Wagner, *Fundstätten u. Funde in Baden* (1908), page 151.

CHAPITRE XII.

Les restes de Mammouth provenant du lœss d'Alsace, Achenheim, etc.

Dans le chapitre précédent, nous avons passé en revue les restes de mammouth trouvés dans les sables et graviers du Rhin. Une bonne partie provient sans doute d'emplacements recouverts jadis de lœss ; mais les eaux ont emporté ce lœss et les objets sont alors restés sur le sable ou le gravier sous-jacent.

Voyons maintenant les gisements où l'on a rencontré ces restes *encore « in situ » dans le lœss*. On les découvre généralement par hasard, lors du creusement de puits ou lors de travaux de fondations ; ce fut le cas à *Vendenheim*, à *Oelenberg*, à *Mulhouse* et, très probablement aussi, à *Sélestat*. Ou bien on les a rencontrés dans les tuileries, lors de l'extraction du lœss (qu'on appelle souvent *lehm* dans le Haut-Rhin), pour en fabriquer des briques. C'est le cas à *Seltz*, *Mommenheim*, *Hochfelden*¹⁾, *Brumath*, *Achen-*

¹⁾ Proviennent du lœss de Hochfelden, les silex taillés fig. 32-35.

heim et *Hangenbieten* dans le Bas-Rhin ; à *Eguisheim*, *Sultz*, *Altkirch* et *Carspach* dans le département du Haut-Rhin. De l'autre côté du Rhin répondent à ces gisements de loess les stations de *Merzhausen*, *Emmendingen*, *Kippenheim*, *Offenburg*, *Renchen*, *Achern*, *Steinbach-Bühl*, *Oos* et *Balg*, près de Baden-Baden.

Dans plusieurs de ces emplacements les vestiges de mammouth se réduisent à des objets isolés. Mais dans d'autres on en voit des agglomérations considérables. C'est le cas pour le *Rebberg*, de *Mulhouse*¹⁾, et, surtout, pour le gisement d'*Achenheim* qui, exceptionnellement, ont livré de ces vestiges en très grand nombre. Certainement, ces deux emplacements ne seraient pas les seuls de ce genre, si à d'autres endroits les travaux prenaient la même extension et, surtout, s'ils étaient soumis à la même surveillance par les conservateurs des musées et les collectionneurs privés.

Le gisement d'Achenheim s'étend sur Achenheim-Bas (carrière Eugène Schaefer, aujourd'hui Coopérative) et Achenheim-Haut (carrières Hurst, Sondhaeusser et Antoine Schaefer)²⁾. Il se continue dans la carrière Jeuch, située près du canal, entre Achenheim et *Hangenbieten* et dans celle, du même propriétaire, située dans ce dernier village même.

Dans ces carrières, les profils découpés par les ouvriers briquetiers nous retracent, nous l'avons déjà dit plus haut (chap. V), toute une partie de l'histoire géologique et archéologique de notre vallée du Rhin. A la

¹⁾ Voir page 21 N° 39. M. Werner vient de publier les renseignements qu'il a bien voulu nous donner sur le Haut-Rhin dans un petit mémoire intitulé *Mulhouse et le Sundgau à l'époque du mammouth* (Bull. Soc. industr. Mulh. 1924). Notre texte sur Rixheim-Bruebach a été écrit déjà et composé en 1923 (cf. la notice de M. Ingold, *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 1924, p. 163).

²⁾ Voir le petit plan publié par nous dans nos *Cahiers d'Archéologie*, 1920, page 1140, fig. 173.

base, on voit les sables et marnes déposés par le Rhin du premier Quaternaire ; plus haut, ces dépôts alternent avec les sables rouges de la Bruche, jusqu'à ce que ces derniers restent seuls ; suivent alors, alternant avec les derniers dépôts de la Bruche, les lœss sableux et le lœss ancien du Quaternaire moyen (couches A à C de la coupe *fig. 16*), puis le lœss récent (couches c, D - F f de la coupe *fig. 16*) et la mince couche de terre végétale de l'ère actuelle (couche H de la coupe *fig. 16*) portant le niveau habité par le Néolithique, le Romain, le Mérovingien et les paysans du moyen-âge, qui tous y ont laissé leurs traces.

A Hangenbieten on étudie surtout les dépôts fluviaux du Rhin et de la Bruche, à Achenheim, les dépôts de lœss de plus de 14 m de hauteur et les fonds de cabanes préhistoriques et romains, creusés à la surface dans ce sol ¹⁾. Pour la superposition de ces couches, nous renvoyons aux deux coupes *fig. 15* et *16* ajoutées à ces pages (voir aussi notre photographie *fig. 2*, pl. III, prise en 1901).

Les couches varient d'épaisseur ; une couche a ici 2 m, là seulement 20 cm de hauteur, ou même elle disparaît tout à coup complètement. Cette disparition est due ici au vent, là aux eaux de pluie, qui en ont enlevé tout ou partie (*cfr. fig. 16, VII*). D'autre part ces eaux ont creusé parfois dans les couches de petits ravins, remplis et nivelés plus tard par du lœss éolien. Ce va-et-vient est comparable à celui des dunes de sable des côtes de la mer, surtout aux dunes dites *Wanderdunen*, se modifiant continuellement, jusqu'au moment où la végétation naissante leur impose une période de calme et provoque leur fixation définitive sur le sol ferme.

¹⁾ Pour ces fonds de cabanes, voir notre résumé *Caves et fonds de cabanes préhistoriques en Alsace*, dans le Bull. Archéologique de 1921, et tiré à part.

EPOQUE ACTUELLE	Niveau actuel, romain et néolithique, la terre végétale actuelle comme base.		181,50
QUATERNAIRE SUPÉRIEUR	{ <i>Læss récent</i> intercalé de plusieurs couches aurignaciennes, etc. (voir la coupe fig. 16, couches IV à VII).		
			164,50
QUATERNAIRE MOYEN.	{ <i>Læss ancien</i> avec niveau et foyers moustériens (coupe fig. 16, III), couche moustérienne (coupe fig. 16, C) et plusieurs couches sous-jacentes d'époques plus anciennes (I à II).		
	{ <i>Læss sableux alternant avec des couches de sables rouges déposés par la Bruche quaternaire</i> ¹⁾ .		
			160
	{ <i>Sables rouges de la Bruche quaternaire.</i>		
QUATERNAIRE ANCIEN.			
	{ <i>Couches de sables rouges de la Bruche alternant avec des couches de marne grise déposée par le Rhin quaternaire.</i>		
			156
	{ <i>Dépôts de marne grise du Rhin alternant avec des sables blancs déposés par le Rhin quaternaire.</i>		
QUATERNAIRE ANCIEN.			151
	{ Couche de marne grise du Rhin ayant renfermé (à 150,50) la dent d'hippopotame d'Hangenbieten.		
QUATERNAIRE ANCIEN.	{ Sables du Rhin quaternaire ancien.		
			140,50
QUATERNAIRE ANCIEN.	{ Graviers du Rhin quaternaire ancien.		

Fig. 15. Coupe schématique des dépôts de læss et des sables de la Bruche et du Rhin quaternaires à Achenheim-Hangenbieten.

¹⁾ Le niveau de la Bruche actuelle est à 146,50 N N.

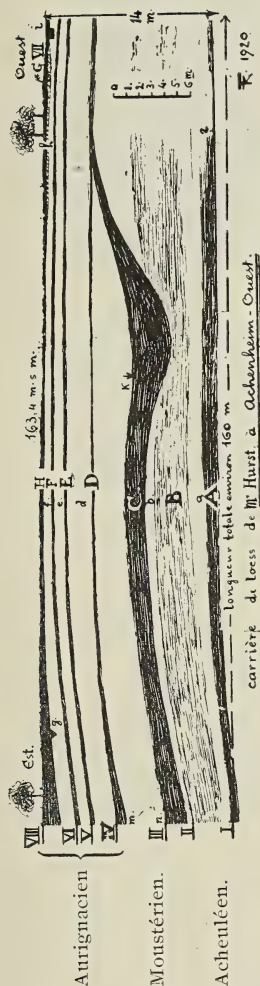


Fig. 16. Coupe des couches de l'ass dans la carrière Hurst, à Achenheim-Haut.

Les lettres A - H désignent les couches de couleur jaune-terre de Sienne ; les lettres a - f marquent les couches de couleur jaune clair-gris ; les chiffres I - VII marquent les niveaux des couches de Sienne A - H. Le niveau III est le niveau moustérien ; les superposés répondent peut-être tous à différentes phases de l'époque aurignacienne. Le VIII (VII y est supprimé, enlevé par les vents) répond au niveau actuel (la couche G, ignorée des coupes Schumacher et Wernert, n'existe pas au sommet Est de la colline, mais était visible en 1921 à l'extrémité Ouest de la carrière, voir G VII)

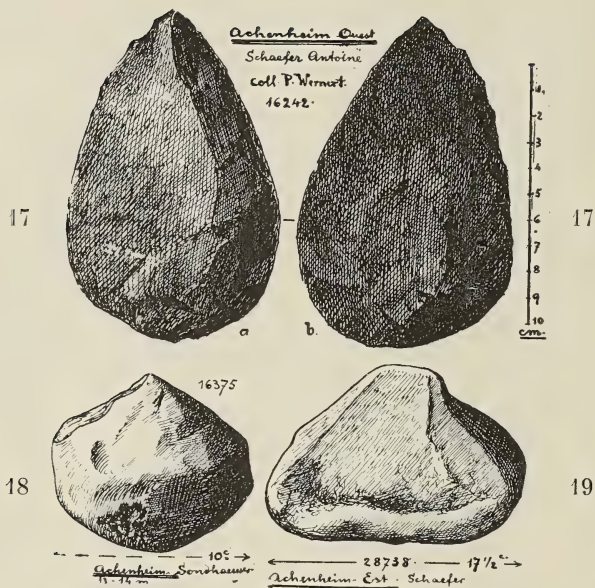


Fig. 17 à 19. Hache amygdaloïde et enclumes du loess quaternaire d'Achenheim.

17, amygdaloïde de la carrière Ant. Schaefer, Achenh.-Haut (coll. Wernert, 1/3 gr. n.). — 18, enclume ou broyeur, carr. Sondh., trouvé à 13-14 m avec *cervus el.*, *equ. cab.*, *bos* (M.P.S., 1/4). — 19, enclume, E. Schaefer, Achenh.-Bas (poids 2 k 290 gr, M.P.S., 1/5).

Des couches intermédiaires sont d'une couleur jaune plus foncée et très accentuée. Elles sont également d'épaisseurs très différentes, variant entre quelques centimètres et deux mètres sur des distances relativement courtes. Il en est ainsi surtout dans la carrière Hurst pour la zone C de notre profil fig. 16, exemple typique de ces couches d'altération (*Verlehmungszonen*), comparables à la couche de terre végétale (humus) couvrant le niveau actuel du loess (la photographie fig 2, pl. III, fait bien voir cette couche C).

Cette couche C sépare à Achenheim — comme du reste partout ailleurs — le loess ancien sous-jacent du

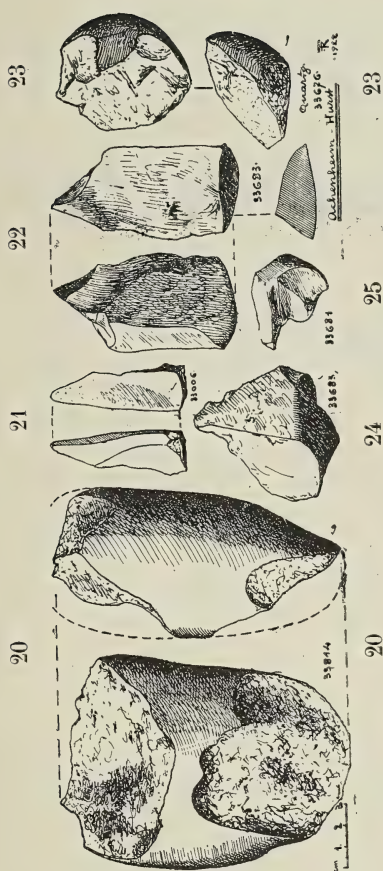


Fig. 20 à 23. Nuclei et lames paléolithiques en quartzite, trouvés à Achenheim-Haut dans la couche moustérienne, carrière Hurst (env. 1/4 gr. nat., M.P.S.). — 20, grand caillou-nucléus, pierre gris-vert opaque, pour le débitage de grattoirs, avec reste de la surface naturelle — 21, lame en pierre rose opaque. — 22, instrument atypique, matière comme 20. — 23, nucléus en quartz clair. — 24, 25, éclats de pierre verte opaque.

loess récent superposé. Mais d'autres couches analogues, pourtant moins accentuées, divisent encore ce loess ancien, aussi bien que le loess récent, en différentes assises (comparez le profil fig. 16).

On est d'accord — les silex et les quartz taillés retirés de ce niveau ne permettent pas de doute — que l'horizon de la couche C appartient au Moustérien (comparez à ce sujet surtout les grattoirs fig. 26, 28).



Fig. 26 à 35. Silex taillés et cailloux utilisés, du lœss d'Achenheim (26 à 30), Mittelhausbergen (31), Hochfelden (32 à 35). (Tous à $\frac{1}{2}$ gr. n., M.P.S.).

- 26, grattoir moustérien, silex brun translucide, importé, Ach.-Hurst — 27, lame, pierre grise opaque, Ach.-Sond. — 28, grattoir moustérien, hornstein noir, Ach.-Hurst. — 29, éclat, pierre verte op., Ach.-Sondh. — 30, trois cailloux, Ach.-Bas, Schaefer.
- 31, grattoir moustérien, hornstein gris-vert op., du lœss du sommet de la colline entre Mittelhausbergen et Pfulgriesheim.
- 32, couteau moustérien, silex jaune blanc op., Hochfelden, carr. Pfister. — 33, amygdaloïde moustérien, silex jaune-blanc op., même prov. — 34, pointe aurignacienne, silex brun finement retouché, dito. — 35, caillou, dito.

On ne peut douter également, et quelques silex taillés corroborent cette opinion, que plusieurs des couches superposées à la moustérienne C, sont *aurignaciennes* (fig. 37). Mais nous ignorons encore où est la limite vers les époques postérieures, le *Solutréen* et le *Magdalénien*, et même nous ignorons si ces époques propre-



Fig. 36 à 41. Silex taillés de différentes époques, trouvés à Achenheim, 36 à Achenheim-Hangenbieten.

36, grattoir primitif en silex gris, de la limite des sables et du loess inférieur, entre Achenh. et Hangenbieten, carr. Jeuch (v. p. 104). — 37, pointe aurignacienne finement retouchée, en silex, d'Achenheim-Haut. — 38, grattoir en silex blanc, d'Achenh.-Bas, carr. E. Schaefer. — 39, deux éclats de la même carr. — 40, trois grattoirs en silex, aurignaciens? — 41, grattoir analogue de la Wantzenau. (Tous à $\frac{1}{2}$ gr. n., 36, 37 coll. Wernert, 38 à 41 M.P.S.).

ment dites sont vraiment représentées dans nos dépôts d'Achenheim. Dans la carrière Hurst, les eaux de pluie et les vents paraissent avoir raboté les niveaux répondant à ces époques, de sorte que le niveau actuel repose vraisemblablement sur une lacune chronologique.

Vers la base du loess d'Achenheim nous nous trouvons, faute d'indices suffisants, à partir de la couche moustérienne, dans la même incertitude. Les difficultés sont accentuées encore par le fait qu'il est souvent presque impossible de synchroniser avec certitude les différentes couches d'une carrière avec celles de carrières même très voisines. Y a-t-il au-dessous du niveau C, moustérien proprement dit, un moustérien à faune

chaude ¹⁾ et ensuite, toujours encore dans le lœss, une ou plusieurs couches *acheuléennes*, ou même une dernière *chelléenne*? Nous ne le savons pas ; les trouvailles ne sont jusqu'aujourd'hui pas concluantes. On peut émettre à ce sujet des hypothèses et des suites chronologiques, mais pour arriver à la certitude il faut attendre de nouvelles trouvailles.

Il est souvent fort difficile de dire si ces diverses couches se sont succédées à des intervalles assez courts ou si ces dépôts successifs ont demandé un temps relativement long. La coupe C de notre profil (*fig. 16*), séparant le jeune lœss du lœss ancien, paraît avoir été exposée à l'air pendant une durée extrêmement longue. Par contre, les couches jaunes superposées, quoique se multipliant vers le niveau actuel, diminuent continuellement d'épaisseur et alternent avec des couches de lœss plus pur, diminuant également de plus en plus d'épaisseur, au fur et à mesure qu'elles s'approchent du niveau actuel ; c'est dire qu'il s'agit évidemment de phases qui se sont succédées à des intervalles beaucoup plus courts et *répondant à des phénomènes dont la durée et la force diminuaient de plus en plus*. En prenant pour base les épaisseurs des couches A à H de notre coupe d'Achenheim-Haut (*fig. 16*), on arrive à l'image graphique exprimée en zigzags, telle que nous la reproduisons ci-après (*fig. 42*). Cette ligne schématique trace la *diminution progressive des couches* qui nous semble être en rapport avec une *durée réduite des dépôts*, avec une *diminution progressive des quantités disponibles de lœss* et peut-être aussi avec une *durée réduite des phases de repos à végétation plus abondante*. Du reste, ces mêmes oscillations ont été

¹⁾ Voir ce que nous disons à ce sujet, *Cahiers d'Arch.*, 1921, par exemple pour la hache-grattoir d'Achenheim, *fig. 17*, moustérienne ou acheuléenne. Comparez aussi pour cette question le travail fort important d'Etienne Patte-Chantilly, *Le Moustérien ancien du Niveau de Catignij* (*Bull. Soc. Pr. Fr.* 1921, p. 34 à 40).

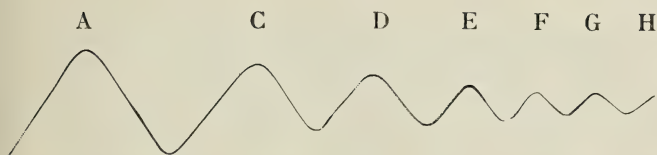


Fig. 42. La diminution progressive des couches de lœss observée dans la carrière Hurst d'Achenheim-Haut, exprimée en des lignes de zigzags. Les lettres A à H répondent à celles des couches A à H de la coupe d'Achenheim-Haut fig. 16¹⁾.

observées par mon regretté ami Commont dans les dépôts des limons à Amiens et, d'autre part, ont été constatées aussi dans des gisements de lœss et dans les cavernes de l'Allemagne. Sans doute ce parallélisme n'est pas du pur hasard et ces oscillations répondent à des phénomènes de grande extension, dépassant même très probablement les limites de notre continent.

D'autre part, si aux débuts de notre ligne à zigzags on devine et constate des contrastes très accentués en ce qui concerne le climat, la végétation, la faune, on voit par la suite que *nous nous approchons de plus en plus d'un nivellement de ces contrastes conduisant à une certaine stabilité des dits éléments*. Et c'est peut-être justement cette stabilité fondamentale qui a permis à l'homme des derniers vingt mille ans les progrès éclatants de la civilisation !

Si nettes que soient les dites *couches d'altération*, la transition du lœss pur à la couche d'altération et ensuite de cette couche à l'assise de lœss pur superposé ne s'effectue pas suivant une ligne nettement distincte, mais par transformation successive, d'abord de la couleur gris-jaune en une couleur jaune-brun plus foncée, qui se transforme ensuite de nouveau en lœss

¹⁾ Cf les courbes décroissantes du Quaternaire supérieur, publiées par R. R. Schmidt, *Diluviale Vorzeit Deutschl.*, 1912, p. 266.

jaune plus clair. C'est dire que l'altération s'est produite très lentement : après l'ère de repos, le loess pur qui s'est superposé, s'est mêlé au début avec la couche brune d'altération, jusqu'à ce qu'il l'ait, à la suite de superpositions continues, entièrement remplacée.

Si nous insistons ici sur ces détails, c'est qu'ils ont une importance de tout premier ordre pour la vie de l'homme et du mammoth aux époques représentées par ces dépôts. En effet, les uns attribuent les dépôts de loess à l'époque glaciaire, l'altération de la surface à la période interglaciaire, les autres sont d'un avis contraire ¹⁾. Pour les uns, l'homme et les grands mammifères ont vécu surtout pendant l'ère où s'est déposé le loess ; pour les autres, ils ont vécu surtout pendant les intervalles. Les premiers argumentent d'après le fait que les ossements se trouvent souvent dans le loess pur et que l'altération du loess aurait détruit les ossements gisant sur son niveau ; d'après eux, les ossements retrouvés dans ou sur la couche d'altération proprement dite, répondent déjà à l'époque suivante du loess, c'est-à-dire du loess superposé. Un défenseur de cette thèse est M. W. Scerger, grand spécialiste pour tout ce qui concerne le mammoth. Les autres, par exemple le distingué géologue van Werweke, autrefois au S.C.S., déclarent par contre que l'homme et ces animaux n'ont pas vécu *dans* le loess, c'est-à-dire pendant sa formation, mais *sur* le loess, c'est-à-dire après qu'il a cessé de se déposer et après qu'il est entré dans le stade de décomposition de sa surface.

1) Pour les différentes interprétations du loess, on consultera le tableau bibliographique extrêmement utile donné par H. Klaehn dans le Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, vol. XIII (1915), aux pages 144 à 165. Voyez aussi ce qu'en ont écrit Jos. Bayer « Das Alter der Loessstationen am Rhein » (Jahrb. f. Alt., Wien, 1910), W. Scerger « Loesse, Eiszeiten u. pal. Kulturen » (Iéna, 1919), Jos. Bayer « Mannus » 1920, p. 211/215 et l'excellent résumé du professeur Henri Baulig : *Questions de morphologie vosgienne et rhénane* (Annales de Géogr. 1922, voir surtout p. 137 à 144).

A notre avis, et ceci est basé tout justement sur l'étude des couches d'Achenheim et de ce qu'elles contiennent ou ne contiennent pas, *on ne peut exclure et nier toute vie humaine pendant les périodes où le lœss s'est déposé. Mais ces périodes étaient moins favorables que les époques intermédiaires au développement de la vie de l'homme et des grands mammifères. Ce développement a pris son essor, au contraire, surtout pendant la période où les dépôts de lœss avaient cessé de s'accroître, et étaient entrés dans une phase de repos, où leur croûte en se décomposant ne tarda pas à former un sol fertile pour la végétation et propre à nourrir l'homme et les pachydermes géants.*

Nous basons cette opinion sur les observations suivantes : 1° Les ossements des grands mammifères se retrouvent surtout dans les couches de lœss très voisines de la zone jaune d'altération et aussi dans cette zone même ; 2° Ces ossements deviennent moins abondants, plus on se rapproche du centre des couches de lœss gris pur ; 3° Les traces d'industrie : nuclei, éclats en quartz et en silex, instruments typiques et atypiques (fig. 17 à 30, 37 à 39), occupent également surtout les zones jaunes foncées et leur voisinage inférieur et supérieur du lœss gris, mais elles deviennent plus rares vers le centre de ces couches grises ; 4° Les traces de charbon et de terre brûlée se retrouvent surtout dans les zones jaunes foncées et dans leur voisinage immédiat ; elles font par contre presque entièrement défaut vers le milieu du lœss gris pur ; 5° Les petits foyers creusés intentionnellement dans le lœss (entièrement ignorés par Sœrgel), et qui ont servi à conserver le feu, contenant des restes de charbon, de la terre brûlée, des restes d'industrie et des ossements d'animaux, se sont rencontrés dans les mêmes couches que nous venons de préciser pour les traces de charbon et de terre rou-

gie par le feu, c'est-à-dire dans les zones jaunes ou dans leur voisinage immédiat.

Nous en concluons :

A. — *Que plus le lœss est entré dans un stade de repos, plus la végétation s'est améliorée et a invité l'homme et les proboscidiens à en profiter.*

B. — *Que la végétation, la faune et la vie humaine ont atteint leur apogée dans la zone jaune foncée C, renfermant surtout les foyers « in situ ».*

C. — *Que cette couche jaune C est bien une couche d'altération de dépôts antérieurs, mais que cette altération n'a détruit ni les ossements, ni les foyers creusés dans cette couche.*

D. — *Que cette couche jaune C a subi, comme les autres couches, un rehaussement du niveau par des dépôts de lœss poussiéreux, mais que ces dépôts étaient si minimes qu'ils n'ont pu diminuer la végétation, la faune et la vie humaine, une fois arrivés à leur apogée.*

E. — *Plus la végétation devenait abondante, plus elle favorisait la multiplication des grands consommateurs : mammouth, rhinocéros et cheval sauvage.*

F. — *Cette vie a diminué à la suite de nouveaux dépôts de plus en plus abondants de lœss éolien, phénomène qui, en étouffant la végétation, éloignait de plus en plus la faune et principalement celle des grands proboscidiens.*

Cette diminution de la vie quaternaire est comparable à celle de certaines régions d'Afrique et d'Asie où de grandes villes, même des provinces entières, florissantes dans l'antiquité, ont perdu peu à peu toute vie par l'apport continu de dépôts de sables amenés par les vents. Souvent la région a été totalement abandonnée par l'homme ; parfois une petite partie a pu conserver sa population et sa faune jusqu'à nos jours. Cette suppression de la végétation s'est effectuée peu à

peu, mais si à telle ou telle époque elle s'est produite dans un espace de temps relativement long, il a suffi à d'autres époques ou en d'autres régions, où les dépôts étaient plus concentrés, d'un temps plus court pour arriver au même résultat.

En ce qui concerne nos *foyers creusés dans le lœss*, on en a trouvé à Achenheim des traces, non seulement dans la couche jaune, mais aussi dans les couches grises sous-jacentes ou superposées, mais toujours ils étaient à la limite de la couche jaune ! Ceux des couches superposées nous prouvent tout simplement que le dépôt de lœss gris pur n'a pu étouffer tout de suite faune et végétation ; ces dernières ont lutté avec succès pendant un certain temps contre l'étouffement. A la fin, l'homme et les animaux se sont réfugiés sur des emplacements plus favorables et n'ont plus occupé ces plaines qu'en passant, ainsi que les hommes et les animaux d'aujourd'hui traversent occasionnellement les déserts, malgré leur aspect peu attrayant, mais pour arriver à des oasis ou d'autres régions plus fertiles.

Il y a donc eu, à certaines époques, *fuite de l'homme et de la faune de nos régions dévastées par ces dépôts de lœss* et certes nos proboscidiens, grands consommateurs, furent les premiers qui s'enfuirent, cherchant des régions encore fertiles. Il a dû se passer alors ce qui s'est passé en 1921 et 1922 en Russie : les populations fuyant la famine qui les avait déjà décimées dans leur région d'origine, ont été réduites encore dans leur marche à la recherche d'un sol plus généreux ; de misérables et rares survivants ont seuls échappé à la catastrophe.

Les temps fertiles revenus, nos pachydermes sont rentrés dans le pays, mais il me semble — l'étude des défenses provenant des diverses couches de notre lœss m'a conduit vers cette thèse — que *ce ne sont pas tou-*

jours les mêmes races d'éléphants qui sont revenues chez nous : L'énorme défense déterrée par M. Riff à *Hangenbieten*, dans la carrière Jeuch située dans le village même, ayant 22 cm de diamètre (*fig. 1, pl. x*), rappelle les dimensions de l'éléphant antique et ne s'harmonise pas du tout avec les défenses toujours beaucoup plus minces retirées des couches moustériennes et aurignaciennes d'Achenheim. Nous nous trouvons là, me paraît-il, en présence d'un éléphant de race plus ancienne, appartenant à une phase à végétation plus riche. Or, la couche de loess¹⁾, de laquelle M. Riff a retiré cette défense, paraît appartenir encore au Quaternaire supérieur.— Autre exemple: La défense (*fig. 1, pl. ix*) du foyer d'*Achenheim-Bas*, découverte en 1920, aurignacienne ou moustérienne, a, à la base, 10 cm de diamètre sur une longueur totale de 95 cm ; elle est, comparée aux autres défenses d'Achenheim (*cf. fig. 3 à 6, pl. viii*), relativement *très peu arquée* et correspond par ce fait à une toute petite défense du même gisement au M.P.S., et à la défense tout à fait semblable de forme et de dimensions que nous possédons du gisement de Vœgtlinshoffen. Ici encore, me semble-t-il, nous avons affaire à une autre race, plus ancienne, de mammoth que celle à défenses très arquées et très contournées qu'on rencontre généralement dans notre loess moustérien et aurignacien et dont la défense trouvée par M. Paul Wernert à Achenheim-Bas, répondant aux types *fig. 1, 2, 7, pl. viii*, est un des plus beaux spécimens.

Peut-être y a-t-il eu, même au cours d'une seule époque, des *fluctuations parmi nos pachydermes*, dans ce sens que les points culminants des phases froides

1) Environ 12 m. au-dessous du sommet, ce qui répondrait à environ 169,5 m s. m. (*cfr. E. Schumacher, Bemerkung über die Fauna des Loess von Achenheim, im besondern über die Lager von Ziesel und Murmeltier* (Mitt. d. geol. Landesanstalt v. E. L. 1911, p. 337).

ont chassé les catégories préférant un climat plus tempéré et attiré celles habituées à un climat plus frais, et vice-versa lors des points culminants à climat tempéré. C'est admettre une *certaine contemporanéité de races différentes*, car évidemment tous ces changements ne se sont pas produits d'un **jour** à l'autre.

Mais ajoutons, pour ne pas laisser de doute à ce sujet, que nous attribuons très peu d'influence directe — dévastatrice surtout — à l'*avancement des glaciers en Alsace*. Si nous acceptons bien des époques chaudes et d'autres froides, des phases glaciaires et d'autres interglaciaires, nous ne sommes pourtant pas disposé à croire à ces images fantastiques qui nous montrent des troupeaux de mammouths trottant dans la neige éternelle et s'aventurant même sur les glaciers. De telles régions ne leur offraient pas la nourriture très abondante qu'il leur fallait et nos géants ont certainement su les fuir. N'oublions pas qu'*en Alsace les glaciers n'ont joué qu'un rôle très faible* : D'après les indices qu'on en connaît, ils n'ont occupé que certains points culminants et le fond des vallées qui en descendaient. Jamais, même du temps de la plus forte glaciation — époque antérieure à celles dont nous nous occupons ici — les glaciers alsaciens n'ont atteint nos plaines ¹⁾. *A aucun moment du Paléolithique, ce n'étaient donc nos glaciers seuls qui ont forcé ou l'homme ou la faune à quitter notre pays.*

¹⁾ Cf. Baulig, *Questions de morphologie vosgienne*, p. 387.

CHAPITRE XIII.

Les vestiges de Mammouth provenant des vallées des affluents alsaciens du Rhin quaternaire, Holzheim, etc.

Si un bon nombre de nos stations de mammouth appartiennent aux contrées occupées par le *læss*, et une autre partie à la région du *Rhin*, une troisième partie appartient aux *vallées de ses affluents directs ou indirects*.

Ainsi, une molaire a été trouvée à *Odratzheim*, dans une sablière voisine de la Mossig, petit cours d'eau se jetant un peu plus au sud dans la Bruche et allant ainsi au Rhin. — Une autre molaire a été découverte à *Avolsheim*, « au milieu de la Bruche, dans des travaux de dragage ». — Une troisième provient d'un lieu plus en amont du même cours d'eau, de *Gresswiller*, d'où le M.B. possède aussi un radius de *Rhinoceros tichorinus* et où, dans le voisinage immédiat, plus à l'Est, vers le village de *Hermolsheim*, on a découvert jadis une mâchoire d'*Hyaena spelaea* (S.G.S.). — Plus près du thalweg de la Bruche, nous rencontrons les *stations paléolithiques de Holzheim et de Lingolsheim*. La dernière, signalée par nous, « Cahiers », 1920, p. 1132/33, a livré une molaire de mammouth, un crâne de spermophyle, une molaire de lion ¹⁾ et des bois et osse-

¹⁾ Découverte en 1923 (Inv. n° 33927).

ments de renne associés à des silex (fig. 43 et 44) probablement *magdaléniens*. — Le gisement de *Holzheim* nous a fourni une lamelle de molaire de mammouth, une molaire du *Rhinoceros tichorhinus*, du *Bos primigenius*, du *Bison priscus*, du cheval sauvage et la vertèbre d'un tout jeune ours ¹⁾. Les silex recueillis dans ces mêmes sables sont, nous l'avons déjà dit, pour une partie atypiques. Ils paraissent avoir été charriés et provenir de quelque gisement en amont du fleuve que

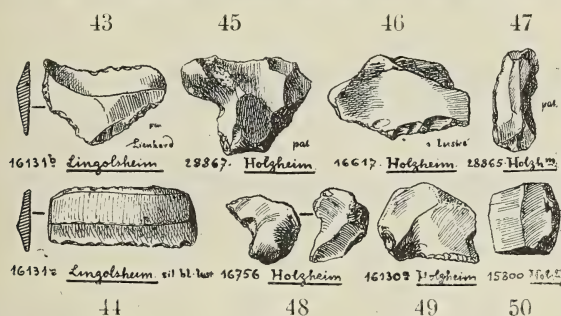


Fig. 43 à 50. Silex taillés des sables de la Bruche, de Lingolsheim (43, 44) et Holzheim (45 à 50). (Tous $\frac{1}{2}$ gr. nat. et au M.P.S.).

L'homme du Paléolithique supérieur a retrouvé et exploité pour le réemploi (fig. 45 et 54 p. ex.). D'autres silex, par contre, sont bien travaillés et ont le caractère nettement *aurignacien* ou *magdalénien* (fig. 51, 58 A, W, 64-67). Leur état de conservation, les tranchants très frais, la surface parfois lustrée, font supposer que le gisement primitif se trouvait tout justement sur ce niveau sableux et que, par conséquent, *l'homme a vécu ici sur les sables, à peu de distance de la Bruche de la fin du Quaternaire*.

A cette époque, la Bruche a dû former déjà un cours d'eau à lit réduit, serpentant dans cette plaine de sables rouges couverte d'une mince couche de loess-

¹⁾ Comparez notre résumé, *Cahiers d'Arch.*, 1920, p. 1132/34.

lehm et de terre végétale. Ce cours d'eau changeait fort souvent de lit lors des grandes crues, si redoutées encore de nos jours par les riverains. Le fleuve chassait alors de ses bords les animaux et l'homme qui y avaient trouvé jusque-là asile et nourriture. La crue détruisait le gisement et dispersait les os et les silex ; tel est le cas à *Lingolsheim*. Ou bien elle recouvrait le gisement d'une forte couche de sables et de lehm, tel est le cas à *Holzheim* (voir nos coupes fig. 58 et 59).



Fig. 51 à 57. Silex taillés trouvés dans les sables d'Holzheim.
(M.P.S., $\frac{1}{2}$ grandeur naturelle).

51, rabot aurignacien, silex blanc lustré. — 52, lame en silex blanc lustré. — 53, pointe ou grattoir. — 54, lame à patine jaune-or, réutilisée et retouchée à l'extrémité gauche faisant apparaître le silex blanc et lustré. — 55 à 57, petites lames avec traces d'utilisation.

Les autres cours d'eau vosgiens ont dû présenter à cette époque à peu près le même régime, et certainement on trouvera encore maints autres gisements de ce genre en Alsace. Pourtant, jusqu'à présent, les autres emplacements ayant livré des molaires de mammoth : *Zinswiller*, situé au bord de la Moder, *Illfurt*, *Carspach*, *Didenheim* et *Roppenzwiller*, situés le long de l'Ill, n'ont pas encore donné de vestiges d'établissements humains.

Si les traces de l'homme n'accompagnent pas toujours celles de ces grands pachydermes, ces dernières



Fig. 58. Lames, grattoirs et éclats de silex paléolithiques découverts dans les sables de la Bruche à Holzheim. (Tous à $\frac{1}{2}$ gr. nat. et au M.P.S.).

nous révèlent pourtant un fait important : On peut fort bien suivre la montée du mammoth de la plaine du Rhin jusque dans les vallées de ses affluents et arriver ainsi à la base immédiate des Vosges. Partant de la terrasse de Lingolsheim, nous voyons cet animal suivre la Bruche, par Holzheim et Avolsheim et de là à Gresswiller. Suivant l'affluent nord, la Mossig, il

SABLIÈRE A L'EST DU FORT.	SABLIÈRE LIENHARD.
cm. 6 mai 1922.	cm. 1921/22.
15 terre végétale.	90 terre végétale et terre brune.
80 lœss-lett de couleur jaune.	10 terre brune mêlée de sable.
35 lett brun-gris.	200 couches de sable alternant avec des couches limoneuses remaniées par les eaux.
5 sable mêlé de lett.	8 niveau à ossements et à un gros bloc de pierre
470 sables rouges de la à Bruche remaniés par	20 gisant sur une couche limoneuse ferme et horizontale de 8 à 20 cm d'épaisseur.
500 les eaux et renfermant peu d'os, sans couche précise.	30 à sables remaniés.
	40
	50 couche limoneuse et sableuse.
Profondeur totale : 6 m à 6 m 35 cm.	Profondeur totale : 4 m 60 cm.
A.	B.

Fig. 59. Deux coupes prises par l'auteur à Lingolsheim.

arrive à Odratzheim. Pour toucher Zinswiller, l'animal a dû remonter sans doute le cours de la Moder, où nous l'avons déjà rencontré plus à l'est, à Haguenau, et longer ensuite la Zinsel.

Dans le Bas-Rhin, il y a en outre les gisements de loess de *Hochfelden*, de *Mommenheim* et de *Brumath* qui suivent le cours de la Zorn. Les autres gisements, comme *Hœrdt* et *Kurtzenhausen*, n'en sont non plus très éloignés. Ce dernier village a fourni une molaire de *Rhinoceros tichorhinus* (S.G.S., coll. Uhlhorn). Or, ce dernier animal est toujours un indice que le mammoth n'est pas loin. — Enfin, *Vendenheim* est tout voisin du Neubach, continuation du « Bruchgraben »,



Fig. 60 à 69. Silex paléolithiques des sables de Holzheim.

Fig. 70. Nucleus de la caverne d'Oberlars.

Fig. 71. Lame aurignacienne du lehm d'Altkirch (tuilerie Gilardoni).
 (60 à 70 au M.P.S., 71 au Musée d'Altkirch. Tous à $\frac{1}{2}$ gr. nat.).

conduisant vers l'Ill et vers le gisement de la *Wantzenau*. A ce dernier endroit dut passer encore, aux époques du bronze, de l'occupation romaine et même du haut moyen-âge, un cours d'eau qui servait d'entrée dans l'Ill et conduisait à Strasbourg. De nombreux vestiges de ces diverses époques, notamment un navire romain, chaviré avec son chargement de pierres de meules, apportées sur le Rhin de la région de Coblençe,

sont les preuves indiscutables de ce fait cité déjà plus haut.

Dans le Haut-Rhin, le chemin qui conduit à *Roppenzwiller*, à l'extrémité sud de l'Alsace, à 354 mètres d'altitude, dans les Vosges méridionales, est indiqué par le cours de l'Ill et les gisements le long de cette rivière : *Carspach*, *Altkirch*, *Illfurt*, *Didenheim*, *Mulhouse*. — A Illfurt, un affluent de l'Ill, la Largue, marque le passage du mammoth au gisement le plus ouest de l'Alsace, à *Valdieu (Gottestal)*, situé déjà dans la trouée de Belfort. — Quant à *Eguisheim* et *Vœgtlinshoffen*, ces deux stations sont situées sur des petits cours d'eau, affluents de la Lauch, qui se jette également dans l'Ill. — Les gisements de *Blotzheim*, *Bartenheim*, *Dietwiller*, *Habsheim*, *Rixheim* et *Riedisheim*, du Haut-Rhin, sont placés également dans le voisinage immédiat de petits cours d'eau affluents du Rhin.

Toujours nous constatons le voisinage de cours d'eau, indispensables du reste à ces grands pachydermes grands amateurs d'eau. A *Achenheim-Bas* nous avons même pu suivre le chemin, la piste que ces géants ont choisie pour arriver jusqu'à l'eau de la Bruche, en évitant une pente trop rapide du terrain. Cette piste, d'environ 4 m 50 de profondeur, se faisait remarquer dans le loess, à environ 15 m de distance du foyer de chasseurs (*fig. 1, pl. ix*), par une terre battue, avec des traces disséminées et isolées de charbons et de tout petits cailloux¹⁾.

Les cailloux isolés de ce genre, que nous avons rencontrés sur ce niveau de loess pur ont très probablement été apportés là par nos éléphants qui, comme ceux d'aujourd'hui, avaient l'habitude d'en avaler en marchant dans le lit des petits fleuves et qu'ils éva-

1) *Cahiers d'Arch.*, 1920, pages 1144 à 1145.

cuaient ensuite lors de leurs promenades continuées sur terre ferme.

Par leurs pieds larges, leur poids considérable et leur habitude de suivre toujours la même piste, les éléphants et rhinocéros frayent un chemin très net dans le fourré des forêts, dans les hautes herbes des steppes et même dans les régions pierreuses. Aussi ces pistes, indices précieux du reste pour le chasseur, servent aux indigènes de *vraies voies de communication* ¹⁾.

Concluant du présent au passé, on admettra facilement que l'origine de maint chemin creux et de mainte route actuelle sur terrain mou ou pierreux est due à ces pathfinders du Pléistocène supérieur.

Mais, si le mammouth a suivi les vallées vosgiennes en s'élevant, il n'a pourtant *pas gagné les hauteurs et moins encore franchi les Vosges*. C'est un fait assez intéressant à noter et que notre carte statistique met très clairement en lumière. *Partout, sur les hauteurs des Vosges, les restes de mammouth ou de rhinocéros font entièrement défaut*. On ne les a pas rencontrés non plus sur les hauteurs des pentes opposées, ni vers le Palatinat, ni vers la Lorraine, ni vers le territoire de Belfort. La molaire et le fragment de défense de *Valdieu*, du sud-ouest de l'Alsace, touchent ce territoire de très près, mais de l'autre côté de la trouée de Belfort la première trace de mammouth n'est que celle de la vallée de Bethoncourt, citée chap. IV.

Il n'est pas inutile de nous arrêter un instant sur *les altitudes atteintes par notre mammouth* et de les comparer entre elles et aux altitudes des montagnes environnantes ²⁾.

1) Voyez Brehm, *Tierleben*, 1915, vol. XII, p. 544 ?, 609, 610, et surtout l'intéressante lettre d'Oehler reproduite là, III, p. 610.

2) Peut-être ces altitudes ont-elles changé un peu depuis le Quaternaire moyen, dans ce sens que çà ou là un sommet de montagne a perdu de sa hauteur par l'érosion ou qu'un lit de vallée s'est

Nous arrivons ainsi au résultat que les différences d'altitudes franchies par le mammoth sont peu importantes : *Illfurt* est à une altitude de 270 m; *Carspach* et *Altkirch*, à environ 7 km de distance, ont à peu près 310 m d'altitude ; *Roppenzwiller*, à 12 km plus loin, est à 354 m²⁾. C'est dire que sur les premiers 7 km de distance, il y a une différence d'altitude de 40 m, soit de 5 m 7 de pente par kilomètre ou 5 mm 7 par mètre. Sur les autres 12 km il y a une différence d'altitude de 44 m, donc de 3 mm 6 de pente par mètre, ou sur toute la ligne parcourue, de 19 km, une différence d'altitude de 84 m, avec 4 mm 42 de pente par mètre. Les hauteurs encadrant *Roppenzwiller* s'élèvent par contre assez vite de 354 à 460 et 480 m. On comprend donc que, là, nos proboscidiens se soient arrêtés dans leur parcours de la vallée de l'Ill supérieure. Ce sont du reste toujours des altitudes beaucoup inférieures à celles de la *région de la neige* qui, actuellement, a sa limite à 800 m sur le versant est des Vosges et à 780 m sur le versant ouest. Aux temps quaternaires froids, elle se plaçait sans doute plus bas, mais restait pourtant encore beaucoup au-dessus des limites d'altitudes où nous avons rencontré le mammoth.

L'autre gisement de cette région, *Valdieu*, se trouve à 340 m d'altitude et à une distance d'*Illfurt* à peu près égale à celle de *Roppenzwiller*. Les différences d'altitude sont donc à peu près les mêmes que celles que nous venons de citer.

Quant aux gisements de la vallée de la Bruche, la station quaternaire de *Holzheim* est à 148 m d'altitude,

approfondi encore, mais plus nous étudions notre région sous ce rapport, plus nous arrivons au résultat que ces changements ne furent plus considérables à partir du milieu du Quaternaire, et que tous les changements importants appartiennent aux époques antérieures à la limite géologique que nous venons de citer. Les dépôts de lœss postérieurs à cette limite ne jouent guère un rôle important ; nous en avons pourtant tenu compte.

l'emplacement à molaire de mammoth d'*Avolsheim* à 161 m, celui dans la Mossig, à *Odratzheim*, à 173 m. C'est dire que sur une distance de 18 km la différence d'altitude ne dépasse pas 25 m, soit 1 m 40 de pente par kilomètre ou 1 mm 4 par mètre. Par contre le Scharrachberg, situé tout près d'*Odratzheim*, atteint une altitude de 316 m, ce qui donne une différence d'altitude de 143 m. On comprend donc qu'on trouve le mammoth seulement à la base, mais non au sommet de ce monticule.

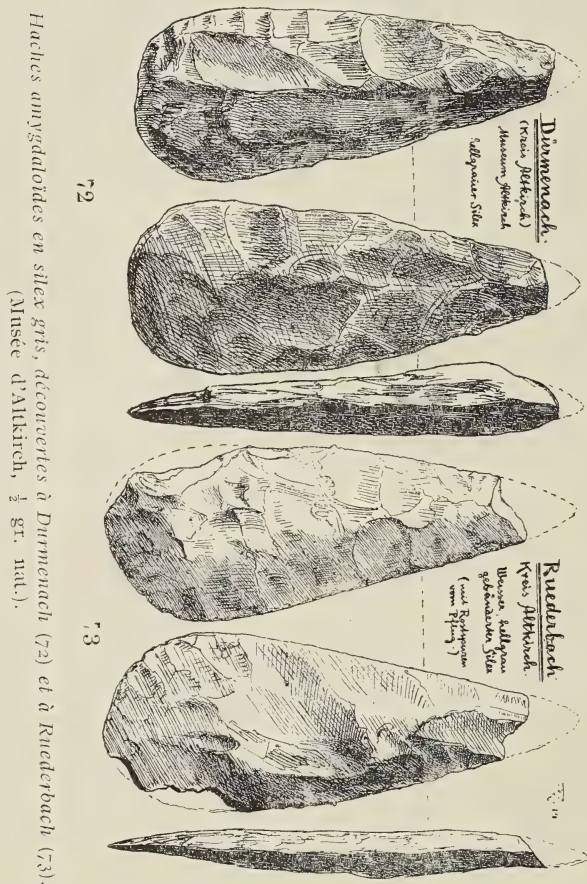
Entre les stations de *Haguenau* (environ 150 m) et *Zinswiller* (175 m), les différences de distance (18 km) et d'altitude (25 m) sont à peu près les mêmes et la pente par kilomètre est par conséquent égale (1 mm 4). — Entre les gisements de *Hochfelden*, *Mommenheim* et *Brumath*, ou *Mulhouse*, *Riedisheim*, *Rixheim*, *Habsheim*, les différences d'altitude sont encore plus faibles.

On arrive ainsi à la conclusion que le mammoth est un véritable animal de plaine, qu'il a toujours tâché d'y rester et d'éviter les hauteurs !

Pourquoi ces pachydermes ont-ils évité ces hauteurs ? Les pentes y étaient probablement trop raides et — surtout — dans les montagnes la nourriture pas assez abondante. Encore aujourd'hui, il y a dans nos Vosges des régions dépourvues d'une végétation qui pourrait nourrir ces géants. Et pourtant nous nous trouvons dans une phase à climat moins dur que celles qu'a traversées le mammoth.

On serait tenté peut-être à nous opposer les récits de voyageurs en Asie ayant rencontré les traces d'éléphants à des altitudes beaucoup plus considérables que celles que je viens d'énumérer. On nous objectera les restes d'éléphants découverts à *Torralba*, à 1112 m au-dessus de la mer (voir plus haut). Mais dans les deux

cas il s'agit de pays à climat plus chaud et de plateaux à végétation abondante.



Haches amygdaloïdes en silex gris, découveries à Dürrenbach (72) et à Ruederbach (73).
(Musée d'Altkirch, $\frac{1}{2}$ gr. nat.).

On nous objectera aussi que les éléphants d'Hannibal ont traversé les Alpes. Mais il faut distinguer entre la volonté de l'animal à l'état libre et les tours de force d'animaux domptés. Nous irons même

encore plus loin et nous nous demanderons, si vraiment la présence du mammoth dans les vallées assez étroites, comme celles de *Roppenzwiller*, de *Valdieu*, d'*Odratzheim* et de *Zinswiler*, était absolument volontaire ?

Sans doute, ces proboscidiens habitués aux steppes étendues et aux plaines, c'est-à-dire à un grand champ d'action, ne recherchaient généralement pas des vallées si étroites entourées de hautes montagnes. Nous serions donc tentés de croire que leur venue en ces fonds de vallées était nécessitée seulement par quelque événement extraordinaire : recherche d'une autre nourriture (nourriture de feuillages d'arbres), fuite devant des incendies de prairies ou enfin par crainte de l'homme. Il est en effet très possible que l'homme chasseur ait essayé de pousser ces géants vers les fonds des vallées, où ils se trouvaient alors comme dans un piège ; la possibilité d'échapper aux poursuivants y était beaucoup moindre que dans les vallées ouvertes ou dans les vastes plaines voisines du Rhin, où l'éléphant se trouvait à l'aise et pouvait déployer toute sa vitesse. — A notre époque des armes à feu, de tels procédés de chasse paraissent peut-être étranges, mais l'homme quaternaire, avec ses armes de chasse très primitives, a dû s'inspirer tout justement de telles réflexions pour mieux arriver à son but ¹⁾.

¹⁾ Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici la découverte de la lame aurignacienne fig. 71 à *Altkirch*, dans la tuilerie Gilardoni qui a livré aussi plusieurs restes, défenses et molaires, de mammouths (au moins d'un jeune et d'un adulte) ; et de mentionner les deux haches amygdaloïdes lancéolées, fig. 72 et 73, trouvées à *Ruederbach*, entre *Altkirch* et *Roppenzwiller*, et à *Durmenach*, village tout voisin de *Roppenzwiller*. Ces haches sont taillées dans un silex blanc-gris et très minces. Les uns les attribuent à l'*Acheuléen supérieur*, les autres les déclarent être des silex préparés pour donner des haches polies néolithiques. A mon avis, elles sont acheuléennes de basse époque et à rapprocher de la défense d'éléphant peu courbée de *Roppentzwiller*.

CHAPITRE XIV.

Le Mammouth à la limite forestière, le gisement de Vœgtlinshoffen.

Dans nos gisements à restes de mammouth, celui de *Vœgtlinshoffen*, à 8 km au sud de Colmar, occupe une situation toute particulière. Là, au lieu dit « am alte Klösterle », autrefois très probablement un abri sous roche (qui s'est écroulé plus tard), dans le voisinage d'une petite chute d'eau, on a rencontré en 1887, lors de travaux dans une carrière, de nombreuses traces d'une station quaternaire (voir la photographie *fig. 3, pl. III*)¹⁾.

Comme d'habitude dans les gisements d'Alsace, les restes d'animaux y sont abondants, les restes d'industrie, par contre, de la plus grande rareté (*fig. 74*). Ces derniers seraient sans doute plus abondants, si, sachant

¹⁾ La récolte des ossements est due surtout au docteur Hertzog, de Colmar ; la première publication de l'ensemble aux docteurs Faudel et Bleicher, dans leurs *Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace*, parus dans le Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar en 1888 (p. 169 à 191 : *Station préhistorique avec faune quaternaire à Vœgtlinshoffen, dans la Haute-Alsace*). Pour la faune, voir aussi Dæderlein-Schumacher, *Ueber eine diluviale Säugetierfauna aus dem Oberelsass* (Mitt. d. Com. f. geol. Landes-Unters. 1888) et Dæderlein, *Nachtrag zur diluv. Säugetierfauna v. V. (l. c. 1890)*, le même *Die diluviale Fauna von Vöcklinshofen* (Mitt. philomat. Ges. 1898), et enfin Hagmann, *Die diluviale Wirbeltierfauna von Vöcklinshofen (Ober-Elsass)* dans les *Abhandlungen zur geolog. Spezialkarte von E.-L.*, 1899. A. Hertzog, *La faune vertébrée de Vöcklinshofen* (Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar 1899 et 1900). — Le gisement, aujourd'hui entièrement disparu, se trouvait un peu au sud du village, à l'entrée d'un petit vallon remontant jusqu'au Lengenbergr.

à l'époque de la découverte ce que nous savons aujourd'hui, on avait recueilli dans le lehm occupant les fentes des rochers non seulement les quelques silex, mais aussi les quartz et autres cailloux utilisés. — Comme si souvent en Alsace, ces traces d'industrie sont atypiques et ne permettent par conséquent pas un classement sûr. Les éclats de silex (fig. 74 a, b, g, h)

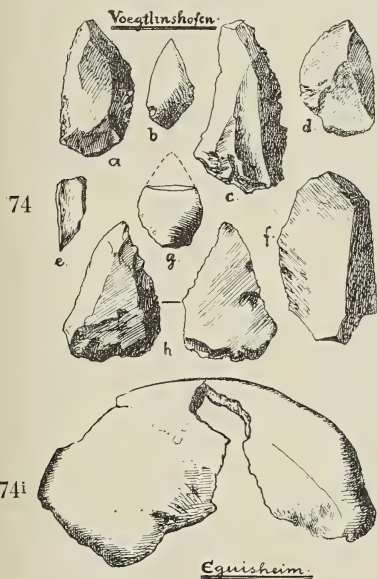


Fig. 74. Silex taillés des fissures de l'abri sous roche de Vœgtlinshofen (Musée de la Soc. d'Hist. nat. de Colmar).

Fig. 74i. Le crâne (paléolithique ou mérovingien) provenant du lœss d'Eguisheim (Musée de la Société d'Hist. natur. de Colmar).

rappellent un peu les pointes moustériennes, mais ils portent peu de retouches intentionnelles. On hésite ainsi entre l'époque *moustérienne* et une des premières phases de l'*Aurignacien*, attribution soutenue surtout par la richesse de la faune, dont nous parlerons tout à l'heure.

Ce qui donne à ce gisement sa particularité, c'est sa situation à la limite de la steppe et de la forêt, sur un monticule dominant la plaine et premier échelon

des Vosges proprement dites. Par cette situation bien choisie, l'habitant quaternaire profitait à la fois des dons que lui promettait la steppe, s'étendant à l'est jusqu'au Rhin, et de ceux que lui assurait la forêt qui, à l'ouest, se perdait dans les montagnes vosgiennes.

Cette position avantageuse à double face s'exprime merveilleusement dans les restes de faune et de végétation rencontrés à Vœgtlinshoffen. *La végétation* est représentée par des *charbons d'aune, de hêtre et de sapin*¹⁾. L'aune caractérise les bords des petits fleuves parcourant encore aujourd'hui la plaine au pied du gisement : la Lauch, la Thur et l'Ill. Le *hêtre* est l'arbre qui a dû ombrager les hauteurs portant le gisement. Le *sapin*, enfin, est l'arbre caractéristique des hautes Vosges.

La faune présente la même image caractérisant trois régions très différentes : *la steppe, la forêt et la montagne proprement dite*. Ainsi le *renne* et l'*antilope*, le *cheval sauvage*, le *bos primigenius* et le *lièvre*, enfin le *mammouth* et le *rhinocéros* (à narines cloisonnées), tous rencontrés à Vœgtlinshoffen, n'ont certainement été chassés ni dans les Vosges, ni dans les forêts des demi-hauteurs, mais dans le steppe de la plaine que l'homme avait à ses pieds, il n'avait à descendre que 200 ou 150 mètres à peine²⁾. — Par contre, le *bouquetin*, le *chamois*, la *marmotte* ne pouvaient exister dans ces plaines. Animaux des montagnes, c'est certainement des Hautes-Vosges qu'a dû les rapporter l'homme de cette station. Il faut ranger très probablement dans la même catégorie le *loir* (Alpen-

¹⁾ On remarquera le manque du chêne, si abondant dans le gisement de la Wantzenau, mais ce dernier est évidemment plus ancien que Vœgtlinshoffen.

²⁾ Le sommet du rocher se trouve à 252 m au-dessus de la plaine et 447 m au-dessus du niveau de la mer (cf. Bull. Soc. Colmar, 1886, p. 171). On ne sait pas à quelle hauteur exacte l'abri proprement dit s'est trouvé ; il paraît avoir été à peu près à la moitié de la hauteur.

maus) et le *putois* (Iltis). — Enfin, le *lynx*, l'*ours des cavernes*, le *cerf des cavernes* et le *cerf ordinaire* ne pouvaient évidemment pas se trouver à l'aise dans nos steppes de la plaine ; leur gîte indiqué est la *forêt*, dont les restes de charbon mentionnés ci-dessus prouvent le voisinage et qui se trouve encore aujourd'hui sur les hauteurs à l'ouest derrière le gisement.

Les autres ossements qu'on a recueillis, appartiennent à des *animaux rapaces*, comme le *lion des cavernes*, l'*hyène des cavernes*, l'*ours brun*, le *loup*, le *renard* et le *glouton* — animaux qui ont cherché leur nourriture aussi bien dans les forêts que dans la prairie. Pour être complet, ajoutons que l'on a rencontré également à Vœgtlinshoffen le *lemming de Norvège* et le *lemming à collier*, animaux qui nous prouvent, comme le renne, le mammouth, etc., une période froide tempérée.

A en juger par les matières employées pour leurs *instruments en pierre*, ces troglodytes auraient poussé leurs excursions même au delà du Rhin, car on a rencontré à Vœgtlinshoffen des lames en silex dont la matière paraît provenir de la rive badoise ¹⁾. Ce fait nous prouverait qu'il y a eu certainement des *gués* permettant à l'homme quaternaire de traverser le Rhin dans cette région. D'autres silex de Vœgtlinshoffen proviennent des Vosges méridionales.

En ce qui concerne les pachydermes de Vœgtlinshoffen, le *Rhinoceros tichorhinus* y est représenté non seulement par des dents, mais aussi par un assez grand nombre d'ossements. Comme à Burbach, on constate qu'avant le transport dans ce gisement élevé on a *procédé à un triage et qu'on n'y a emporté que des ossements de petit format*. Les seuls os d'un format plus grand, longs de 35 cm (M.P.S.), ont été emportés évi-

¹⁾ *Cahiers*, 1920, p. 1130, note 2.

demment pour servir d'instruments. L'un (33601), est un humérus fendu dont on a enlevé par grattage une partie de l'intérieur spongieux pour utiliser l'os comme bêche. L'autre a servi peut-être, à en juger par ses bords usagés, comme broyeur. Un des os porte les traces d'une blessure cicatrisée.

Les restes du *mammoth* sont non moins abondants à Voegtlinshoffen, mais ici encore on peut observer le même triage. L'objet le plus gros et le plus lourd en est une défense longue de 80 cm¹⁾ (M.P.S.), qu'on a emportée au gisement soit comme trophée, soit pour servir de broyeur. Elle ressemble tout à fait à celle du foyer d'Achenheim-Bas (*fig. 1, pl. ix*), aussi bien pour ses dimensions que pour sa forme peu arquée et très pointue, par contre très forte vers la base. Le S.G.S. possède de Voegtlinshoffen la défense, très peu arquée également, d'un jeune *mammoth* (*fig. 7, pl. vii*) et le fragment d'une autre, guère plus forte. Des molaires d'un individu tout jeune se trouvent aux M.P.S., M.C. et S.G.S. (*fig. 2, 5, 6, pl. vii*). Plusieurs molaires ou lamelles de molaires appartiennent à des individus plus âgés (*fig. 3, pl. vii*). En ce qui concerne les toutes petites défenses, elles pourraient appartenir à la rigueur à des *éléphants nains* — question digne d'être étudiée par un spécialiste sur des bases plus larges²⁾.

Il est absolument inadmissible que ces grands animaux aient été rencontrés et tués sur ce rocher même. Cet emplacement ne peut être cherché, nous l'avons déjà dit, que dans la plaine au pied du rocher. C'est dire que tout ce qu'on en a hissé sur cette hauteur y a été emporté pour être utilisé, pour servir à un but

1) M.P.S. 33826. La longueur primitive était d'environ 1 m. Le plus fort diamètre est de 12 cm.

2) Cf. aussi la toute petite défense de *mammoth* trouvée dans le lœss d'Achenheim-Bas, mentionnée plus haut, et celle du Musée géologique de Karlsruhe, trouvée dans le lœss de *Rauenberg*, près Wiesloch-Heidelberg.

quelconque — but que nous ne pouvons souvent même deviner, mais qui a existé jadis. J'insiste sur ce fait, parce qu'il explique la présence de maint os et de mainte dent d'animal dans des gisements comme Burbach, etc., dont nous ne saurons guère expliquer le but.



Fig. 75. Os avec trou artificiel, du gisement d'Oermingen. (M.P.S., $\frac{1}{2}$ gr. nat.).

CHAPITRE XV.

Le Mammouth des régions calcaires de la vallée de la Sarre, le gisement d'Oermingen.

Tous les gisements alsaciens à restes de mammouth, étudiés par nous dans les chapitres précédents, appartiennent à des vallées conduisant leur eau en dernier lieu au Rhin quaternaire. Une découverte récente nous permet de signaler un gisement alsacien à mammouth qui nous conduit sur l'autre versant des Vosges, dans la *vallée de l'Eigel*, dont l'eau s'écoule, à 3 km plus au nord, dans la Sarre. C'est le gisement d'*Oermingen*, grand village alsacien situé à peu de distance de la frontière lorraine, lorrain déjà par le langage de ses habitants et par le type de ses maisons. A peu de distance à l'est du village se trouve, du côté droit de l'Eigel, en montant vers le plateau de Langenwald ¹⁾, le *Tiefgraben*, sorte de chemin creux, en réalité le lit d'un ancien cours d'eau, affluent de l'Eigel. En effet, très sec en été, il est rempli d'eau lors de la fonte des neiges et se jette alors dans l'Eigel avec force et en rongant ses bords. Il traverse un terrain calcaire (Muschelkalk) très pierreux et riche en grandes ammo-

¹⁾ La Sarre actuelle se trouve près d'Oermingen à 205 m au-dessus de la mer ; l'Eigel, son affluent, y est à 207 m et le Tiefgraben entre 225 et 240 m. Le gisement est à environ 243 m, le niveau actuel culminant à 245 m ; de là, le plateau calcaire monte en pente douce à Langenwald, à 310 m.

nites tertiaires. Au grand étonnement des voisins, l'eau de ce chemin creux amenait en temps de crue, vers son embouchure, de gros ossements d'animaux, sans pourtant qu'en les ait ramassés et soumis à l'examen d'un savant.

En 1922, un paysan y avait découvert de nouveau plusieurs de ces os et des fragments de dents ; M. Pfertsch, étudiant, et M. Beck, instituteur du village, les envoyèrent à M. Gignoux, professeur de géologie à l'Université de Strasbourg, qui les reconnut comme appartenant à un mammoth. M. Gignoux et l'auteur de ce mémoire se rendirent sur place (24 juin 1922) et aussitôt commencèrent les fouilles dirigées par nous, avec le concours de notre assistant, M. Schaeffer, Mlles Loew et Forrer et plusieurs ouvriers du village (26-29 juin 1922)¹).

Notre photographie *fig. 2, pl. ix* donne une vue du gisement prise pendant les fouilles.

Elle montre le gisement le 27 juin, après l'enlèvement des arbres, de la couche végétale de 30 cm et d'une couche de terre sous-jacente d'environ 50 à 70 cm d'épaisseur, ayant recouvert en ligne oblique le niveau également oblique portant les premiers ossements. De ces derniers se présentent à gauche un gros os d'épaule (d), à droite un grand fémur et d'autres os creux, au-dessus desquels se dessine une défense très décomposée, tandis qu'à droite on voyait (point +) les traces d'une seconde défense également pourrie et brisée en mille morceaux. Pour en sortir un morceau de 40 cm de longueur sur 12 à 14 cm de diamètre, il fallut entourer les fragments *in situ* de petites branches d'arbres et ficeler l'ensemble. Aucun reste des os du

¹) Nous avons signalé cette trouvaille (*Cahiers d'Arch.*, décembre 1922) : Forrer, *Nouvelles découvertes et acquisitions du Musée Pré-historique*, pages 6 et 7 ; et Gignoux-Forrer, *Découvertes récentes de Mammifères*. Bull. Ass. Philomat. d'A.-L., 1922, p. 204, 205.

crâne n'adhérait à ces vestiges de défenses. Faut-il admettre qu'on l'ait détruit pour arriver à la cervelle, ou est-ce le temps qui l'a complètement décomposé ? Par contre, la mandibule inférieure est très bien conservée; ses molaires sont relativement courtes, mais larges (*fig. 2 et 3, pl. x*). Nous y avons trouvé aussi une molaire de lait, très usée.

La courbure des défenses se dessinait fort bien, malgré la mauvaise conservation, dans leur lit de terre (voir la photographie *fig. 2, pl. ix*). Elles étaient courbées dans les deux sens, mais la courbure verticale n'atteint pas la forte spirale des défenses reproduites *pl. viii*. De même les molaires, quoique montrant des caractères typiques de l'espèce, ont un aspect assez ancien par les lamelles irrégulières sur un plan court, mais large, se rapprochant des types de molaires de mammoth signalés par Commont, de la deuxième terrasse de Saint-Acheul (Commont, *fig. 2 et 3*)¹). Serait-ce un indice que nous avons affaire à Oermingen à une époque plus ancienne que la fin du Moustérien²), peut-être à l'Acheuléen ? Malheureusement aucun autre objet trouvé par nous sur l'emplacement ne tranche la question chronologique. — Nous y avons découvert au sommet des ossements de mammoth, la lamelle de molaire d'un *grand bovidé* et plusieurs molaires et incisives, ainsi que des traces de la mâchoire d'un *cheval sauvage*. Ce dernier appartenait à la grande race d'*Equus caballus*, rencontrée si souvent à Achenheim.

1) Voir Commont, *Quelques remarques sur les Eléphants quaternaires de Saint-Acheul et de Montières* (Amiens, 1913). A. Briquet, *Les dépôts quaternaires du Nord de la France* (Comptes rendus de la Soc. Géol. de Fr., 1921), attribue Montières, non à un moustérien ancien à faune chaude, mais au chelléen.

2) Selon M. Goury, « le plus grand développement du mammoth en Lorraine correspond à la dernière partie de la période glaciaire, à la fin de la période moustérienne ».

En fait d'objets portant les traces de l'homme, nous n'avons trouvé qu'un petit silex taillé mais atypique (nous sommes toujours dans la région où le silex est rare ou fait entièrement défaut), quelques traces de *charbon de bois* et un *os assez large perforé d'un grand trou*, dont la moitié est conservée, mais dont je ne connais pas d'analogue, ni la destination (*fig. 75*). Quelques très petits cailloux étrangers à la région peuvent avoir été rapportés par l'homme, ou se trouvaient jadis dans le ventre du mammouth.

Nous pensons que nous nous trouvons à un *arrêt de chasse de l'homme paléolithique*, arrêt qui a été d'une durée relativement restreinte. *C'est l'emplacement où le mammouth chassé est tombé mourant et qu'on a choisi aussi pour les repas*. Peut-être même y avait-il jadis quelque piège dans lequel l'animal avait succombé.

Le gisement d'Oermingen nous dit où l'on pourra trouver d'autres traces de l'homme paléolithique de nos plateaux calcaires : aux bords quaternaires des fleuves, sur les hauteurs et en somme à très peu de profondeur, sinon à fleur de terre !

Du reste, le mammouth d'Oermingen n'est pas le seul de sa région. Lors de mes fouilles à Burbach, j'ai appris par M. Haury, de ce village, qu'il a trouvé il y a 30 ans à *Rexingen*, extrémité sud-est, lors de travaux pour les fondations d'une maison, « une défense d'éléphant longue et forte comme le bras d'un homme. Mais on n'y a pas fait trop attention et l'objet a disparu. » — Ce village de *Rexingen* (5 km à l'est de Burbach) se trouve au bord d'un petit cours d'eau qui se jette dans l'Eigel et appartient donc, comme Oermingen, qui est à 11 km au nord, à la région de l'Eigel et de la Sarre. Il est situé à environ 280 m d'altitude sur le plateau calcaire et présente un peu les mêmes conditions que le gisement d'Oermingen.

Oermingen et Rexingen remplissent donc une lacune signalée encore dans le remarquable travail de M. Georges Goury : *Le Paléolithique en Lorraine* (Anthrop. XXV, 1914) ; citant des restes de mammoth trouvés dans les vallées de la Moselle, de la Meurthe, de la Vezouse, de la Seille et de la Basse-Sarre, où en total « plus de trente molaires ou défenses ont été recueillies », Goury ajoute que « toutefois on n'a jamais signalé l'*Elephas primigenius* dans les hautes vallées montagneuses du versant occidental des Vosges ». — En somme, les mammoths d'Oermingen et de Rexingen ne sont que les derniers « Ausläufer » de ceux de la Moselle et de la Basse-Sarre ¹⁾, qui ont poussé leurs randonnées vers l'Est jusqu'aux derniers affluents de la Haute-Sarre. — Etaient-ils en contact avec ceux du versant oriental des Vosges, c'est-à-dire avec ceux de la vallée du Rhin, nous ne le savons pas : aucun vestige formant le pont n'a été découvert dans les Vosges proprement dites ; ces dernières paraissent avoir joué, pour nos grands pachydermes, le rôle d'une barrière infranchissable.

¹⁾ Le M.G.S. possède une molaire de mammoth de *Saint-Privat* ; le S.G.S. une autre, trouvée à *Sablon*, à Soom au nord de la gare. Pour d'autres, M. E. Fleur, secrétaire de la Soc. d'hist. nat. de la Moselle, à Metz, nous écrit que le Musée de la Ville de Metz possède plusieurs molaires de mammoth, mais qu'on ignore la provenance. D'après les Mémoires de l'Académie de Metz, au printemps de 1883, un mammoth fossile très bien conservé a été trouvé près de *Basse-Yeuls* (près Thionville) et envoyé à Berlin ; un fragment détaché a été donné au Musée de Metz (une molaire de même provenance se trouve au S.G.S.). En 1834, les ossements d'un éléphant fossile ont été découverts à *Port-sur-Seille*.

CHAPITRE XVI.

L'Homme quaternaire d'Alsace, chasseur de nos pachydermes.

A plusieurs reprises nous avons abordé dans les chapitres précédents la question de l'homme quaternaire chasseur de, nos grands pachydermes. Nous l'avons rencontré dans des stations d'époques très différentes chassant, dans le Paléolithique ancien, l'éléphant antique, l'hippopotame et les rhinocéros étrusque ou de Merck ; dans le Paléolithique moyen, le mammouth et le rhinocéros à narines cloisonnées. Il sera intéressant d'étudier d'un peu plus près *les procédés et les moyens par lesquels l'homme primitif est arrivé à se rendre maître de ces animaux.*

Il faut admettre *a priori* que l'homme, tout d'abord, n'a pas osé attaquer ces géants. Il s'est contenté de rechercher les cadavres de ceux qui avaient succombé à une mort naturelle ou qui avaient été tués par des grands carnassiers, tels que le lion ou l'ours. Puis, l'homme a osé s'en prendre aux individus tout jeunes égarés de leur troupeau, et aux sujets très âgés ou blessés, en train de mourir et qui n'opposaient ainsi qu'une résistance très faible. Peu à peu, il a osé attaquer les géants adultes, plus redoutables. La nature elle-même lui indiquait les moyens : l'homme voyait des éléphants tués lors des incendies de prairies ou à la suite de chutes dans des cavités naturelles d'où les éléphants ne pouvaient plus sortir et mouraient de

faim. Ici nous avons *le prototype de la chasse au piège et là l'origine de la chasse au feu.*

Nous avons vu plus haut que l'homme connut le feu dès l'époque chelléenne. Il a inventé certes de bonne heure, inspiré par la nature, un procédé de chasse encore maintenant en usage dans l'Afrique centrale : la tribu cerne un troupeau d'éléphants, les pousse en criant, hurlant et en agitant des branches, vers le centre d'une prairie d'herbes sèches que l'on enflamme alors de tous côtés. Les éléphants effrayés n'osent pas franchir le cercle de feu, restent immobiles, prennent les jeunes entre eux et les couvrent de leur corps, jusqu'au moment où, peu à peu, la plupart périssent soit suffoqués par la chaleur, soit asphyxiés par la fumée. Et les survivants se laissent alors tuer sans résistance.

Peut-être faut-il attribuer à de semblables procédés, aussi primitifs que cruels, la présence dans le loess de *grandes surfaces parsemées de tout petits restes de charbon*. M. Jaenger a observé ce fait à *Oberhausbergen*, lors de la construction de la tour d'eau pour la ville de Strasbourg ¹⁾, et nous-mêmes avons constaté la présence de ces charbons à deux reprises sur des niveaux de loess très profonds à *Achenheim-Haut*, une fois à l'extrémité ouest de la carrière Antoine Schaefer, sur un niveau appartenant très probablement au Moustérien le plus ancien ; une autre fois, dans l'angle sud de la carrière Hurst, sur le niveau moustérien supérieur. Or, c'est justement dans cet angle et sur ce même niveau qu'on a rencontré, en hiver 1894, un *grand nombre de gros ossements d'elephas primigenius*. Les ouvriers en ont détruit d'abord la plupart, mais deux radius (le gauche et le droit), longs de 86 cm, et un fémur (gauche) long de 1 m 05, évidemment d'un individu adulte et de fortes dimensions, ont

¹⁾ *Cahiers*, 1920, p. 1142, annotation 1.

pu être sauvés par les soins de M. Schumacher, pour le Service géologique de Strasbourg. Sans doute, cet animal a été tué là sur place et y a été décharné ; mais il paraît que le repas a eu lieu un peu plus en amont de la colline, à une quarantaine de mètres de distance à l'ouest, là où nous avons découvert, il y a une vingtaine d'années, les trous de foyers dont nous avons parlé plus haut. Aussi les grands ossements sont-ils restés intacts, et ne portent-ils aucune encoche faite par l'homme et aucune trace de suie ou de calcination.

Fait à remarquer, ces gros ossements ne montrent pas non plus de lésions causées par des *animaux rapaces*. On en déduira — déduction concordant avec la même remarque tirée de l'étude des ossements de Burbach — qu'à l'époque où ces os jonchaient le niveau moustérien, les animaux rapaces ne jouaient point un grand rôle dans le voisinage immédiat du gisement ; et cela très probablement à cause de la présence continue de l'homme, qui savait les tenir éloignés.

Si d'autre part on a trouvé dans le même gisement (carrière Sondhaeuser), un crâne d'*Hyaena spelaea* (S.G.S.) ¹⁾, on peut supposer que cette tête de carnassier a été rapportée sur place par l'homme comme butin d'un emplacement plus éloigné. En effet, les vestiges de ces grands fauves sont extrêmement rares dans ce gisement, pourtant si riche en ossements d'animaux. Aussi ne sont conservées du dit crâne de hyène que les parties voisines de la mâchoire. On a emporté et détruit le crâne, peut-être tout simplement pour arriver à la cervelle et pour se servir de la mâchoire comme grattoir, pour nettoyer les peaux, par exemple.

On s'est rendu maître de ces carnassiers très probablement au moyen de *pièges*. C'est le même moyen qu'on employait d'abord pour les chevaux et les bisons et qu'on a fini par appliquer aussi à la chasse aux

¹⁾ Schumacher, *Bemerkungen...* (1911), p. 332.

grands pachydermes. Naturellement il fallait observer d'abord les habitudes de ces derniers, découvrir leurs pistes, leurs lieux de réunion et leurs emplacements préférés pour s'abreuver ou se baigner. Sur cette ligne on creusait alors les *fosses pièges*, méthode de chasse très développée chez tous les peuples primitifs.

Les fosses destinées aux éléphants ont dû avoir naturellement des dimensions beaucoup plus fortes en largeur et en profondeur, que celles destinées aux chevaux et aux fauves. Souvent, certes, on a tout simplement élargi et approfondi des trous naturels. Mais, en somme, dans notre terrain de lœss, ce travail se pratiquait avec assez de facilité, même avec des instruments primitifs. Nous avons signalé de grands trous de ce genre dans le lœss d'*Achenheim-Bas*¹⁾, et M. Bayer en a découvert d'analogues creusés dans le lœss de la station aurignacienne de *Mannersdorf*, en Autriche²⁾. Pour fouir la terre garnie d'herbe on se servait d'os fendus, tels que la bêche de *Vœgtlinshofen* citée plus haut, ou celle faite d'un os de mammoth creux et pointu, trouvée dans le foyer d'*Achenheim-Bas* (*fig. 1 g, pl. ix*). Les tout premiers outils de ce genre étaient certainement des omoplates des squelettes de bisons, de chevaux, etc., si abondants à ces époques. Plus tard, on les a perfectionnés peu à peu, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la bêche en bois de renne sciée et appointée, dont nous avons découvert et publié en 1908 un si beau spécimen lors de nos fouilles sous l'abri de *Laugerie-Haute*, en Dordogne³⁾. On s'est servi du reste encore de bêches très semblables, mais munies alors d'une douille, à l'époque néolithique. — Les premiers essais de ce genre remontent certainement à une époque fort lointaine, au Moustérien au

¹⁾ *Cahiers*, 1920, pages 1146/48 et fig. 177.

²⁾ J. Bayer, *Mannus*, 1921, *Der Mammutjägerhalt der Aurignacienzeit bei Lang Mannersdorf*.

³⁾ R. Forrer, *Urgeschichte des Europäers*, 1908, fig. 45.

plus tard. Ils ont dû être tentés tout justement dans des régions où dominait le loess, c'est-à-dire où la terre était molle et se prêtait fort bien à ce travail, tandis que dans les régions pierreuses il fallait avoir recours plutôt au *pic en silex*. Ainsi nous arrivons à séparer les zones paléolithiques en *deux grandes régions : l'une pierreuse et riche en silex, utilisant dès les débuts humains plutôt et surtout le silex ; l'autre, la terre de loess, pauvre en silex, utilisant aux débuts et encore longtemps après, l'os. Ici c'est l'instrument en os qui a dominé, là c'était l'instrument en silex*¹⁾.

Les pièges ainsi creusés étaient ensuite masqués, comme encore de nos jours ceux d'Afrique et d'Asie, par des branchages, par de la terre et des herbes. Une fois l'animal tombé dans le trou, sans pouvoir en sortir, on l'y laissait mourir de faim et de soif, ou bien on l'achevait avec des massues ou d'autres armes disponibles.

Au lieu de confier au hasard le résultat de la chasse, on combinait certainement de très bonne heure les procédés du piège et de la battue, en cernant les animaux et en les dirigeant, par des cris et avec des flambeaux, vers les pièges préparés. Ce genre de chasse est prouvé par les battues au cheval sauvage des rochers de *Solutré*, par les trous-pièges observés par M. Hauser dans la vallée de la Vezère, près de *Laugerie-Basse*, et enfin par ce que nous avons dit plus haut sur les vestiges de mammoth découverts aux extrémités des vallées vosgiennes, à *Roppenzwiler*, à *Valdieu* et à *Zinswiler*²⁾.

¹⁾ Une forte prédominance du mobilier en os a été constatée aussi, par M. Baechler, pour les troglodytes interglaciaires des cavernes suisses, du *Wildkirchli*, du *Drachenloch*, etc. (cf. E. Tatarinoff, *XV^e rapport de la Société suisse de Préhistoire*, 1924, p. 31).

²⁾ Au *Hard*, près d'Olten, on a trouvé dans une fente le squelette d'un mammoth, la tête en bas, le corps en dessus, qui paraît avoir été chassé en battue jusque dans la fente servant de trappe (Tatarinoff, *l. c.*, p. 26).

Plus les armes se développent, plus le chasseur ose avec elles affronter les grands proboscidiens. A la *massue primitive* s'associent la *Pierre de fronde* et les *coups de poing* chelléens, acheuléens et moustériens. On les employait, à notre avis, emmanchés en haches, à la manière des petites armes de jet des Australiens ficelées entre deux tiges. — On invente aussi le *javelot* et la *lance* en bois, à bout durci au feu, ou armés d'une pointe de pierre ou d'os. Le jeu de ces lances se pratique tantôt directement à la main, tel qu'on le voit représenté sur la gravure du chasseur d'aurochs de *Laugerie-Basse* (fig. 79⁹) ; tantôt l'arme est lancée au moyen d'un *propulseur* en bois ou en bois de renne, tel qu'on l'a rencontré si souvent fragmenté dans les abris et cavernes du Paléolithique supérieur. — C'est par le même moyen, ou avec l'*arc*, qu'on a lancé aussi les *flèches*, ces dernières armées de pointes en os ou en silex. Pour mieux assurer à ces flèches leur direction on munit leur base de plumes, comme on le voit fort bien représenté sur les galets gravés de l'abri de *La Colombière*¹⁾. Or, on y voit non seulement un renne, mais aussi un gros *rhinocéros* (fig. 89) blessés par plusieurs flèches, ce qui fait supposer qu'on attaquait aussi l'éléphant avec les mêmes armes. — Remarquons du reste l'endroit que le chasseur a choisi pour blesser ces animaux : toutes les flèches sont placées dans le bas-ventre, c'est-à-dire dans la partie où le trait entrerait le plus facilement et où il occasionnait les blessures les plus funestes. C'est dire aussi que le *chasseur s'approchait de ces animaux à genoux ou à plat ventre*, donc justement dans la position où l'on voit représen-

1) Mayet et Pissot, *L'abri sous roche préhistorique de La Colombière* (Lyon, 1915), fig. 56, p. 126.

té, un peu gauchement il est vrai, le chasseur d'au-rochs (fig. 76⁹) de *Laugerie-Basse*¹⁾.

Il n'est peut-être pas inutile d'ajouter que, d'après Brehm (Tierleben, xiii 1916, p. 42), au Nil supérieur, les indigènes chassent encore aujourd'hui l'*hippopotame* sans fusil, au moyen de lances seulement, munies d'un *bois-flotteur* attaché par une ficelle et servant d'indicateur, lorsque l'animal essaye de se cacher sous l'eau. — Au pays des Machones, au fleuve Hanyana, lorsqu'on rencontre une famille d'hippopotames dans une mare isolée, on entoure cette dernière d'une *enceinte* très primitive, de bois, en rejetant par des cris les animaux voulant s'enfuir. On lance alors, du haut d'échafauds érigés en toute hâte, des lances sur les prisonniers, dès qu'ils s'approchent de l'enceinte.

La chasse à l'éléphant et au rhinocéros, tout comme la chasse au cheval, au bison et au renne, se pratiquait souvent à de *grandes distances*, *durait fréquemment plusieurs jours*, sinon des semaines, et entraînait par conséquent les chasseurs assez loin de leurs cavernes, abris-sous-roche ou de leurs tentes dressées en plein air. Dans ce cas, *le dépeçage de l'animal devait se pratiquer au lieu même où il avait succombé*, comme nous l'avons pu déduire déjà pour les pachydermes chelléens de *Burbach* et le mammouth d'*Oermingen*. Le poids du cadavre l'exigeait et ce fait est confirmé, non seulement par ce qui se passe encore aujourd'hui en Afrique, mais aussi par ce qu'on ne rencontre que rarement, dans les stations paléolithiques fixes, des squelettes complets. *L'animal tué, on triait, lors du dépeçage, les parties à transporter « chez soi » de celles qu'on avait l'intention de consommer sur l'emplacement même et de celles qu'on abandonnait, vu*

1). Pour des chasseurs tirant sur des cerfs avec des arcs et à genoux, voyez les fresques pariétales d'*Alpéra*, en Espagne (exemple : Breuil et Obermayer, *Anthropologie*, 1912, vol. XXIII, p. 21). Consultez aussi Sollas, *Anciens Hunters*.

leur poids trop considérable ou leur trop faible importance.

Il faut donc distinguer — en théorie, dans la réalité c'est souvent assez difficile — entre l'arrêt temporaire de chasseurs et, d'autre part, leur habitat fixe où toute la famille, sinon toute la tribu, résidait soit pendant des années, soit au moins pendant certaines saisons.

Bon nombre de nos ossements, molaires ou défenses de mammouths trouvés isolément, nous offrent sans doute le dernier souvenir d'un tel *arrêt temporaire*. C'est surtout le cas lorsque dans le voisinage on rencontre des ossements d'autres animaux, comme par exemple à *Kurtzenhausen* où, très peu éloignés, on a rencontré un fragment de défense de mammouth (M.H.) et une molaire de *Rhinoceros tichorhinus* (M.G.S.) ; à *Gresswiler-Hermolsheim*, où l'on a trouvé une mâchoire d'*Hyaena spelaea* (S.G.S.) et, à peu de distance, une molaire de *mammouth* et un *radius de rhinocéros* (M.B.) ¹⁾ ; à *Brumath*, où des restes de défenses de mammouth (M.P.S.) étaient associés à un crâne de *Bos primigenius* (M.P.S.) ²⁾ ; à *Didenheim-Brunstatt*, dont le premier village a livré une molaire de mammouth (M.M.), le second, très rapproché, une molaire de rhinocéros à narines cloisonnées (M.M.) ; à *Altkirch*, où M. Hinzelin vient de trouver dans la tuilerie Gilardoni, située entre Altkirch et Hirtzbach, deux petites molaires de jeune mammouth associées à une dent d'*Equus caballus* et des restes d'arbres qui lui paraissent être une variété de sapin ³⁾.

¹⁾ D'après M. Stehlin, de Bâle, ces os, conservés au M.B., ont la couleur et l'aspect de nos ossements du gisement de Holzheim et proviennent donc très probablement, non du lehm, mais des sables quaternaires de la Bruche.

²⁾ *Cahiers*, 1920, page 1136.

³⁾ Lettre de M. M. Higelin du 22 juillet 1924.

Cette nomenclature s'accroîtrait certes considérablement, si l'on avait pu mieux contrôler le terrain où se trouvaient jadis les objets isolés, ceux par exemple de *Roppenzwiller*, de *Carspach*, *Illfurt-Zillisheim*, *Avolsheim*, *Odratzheim*, *Vendenheim*, *Hœrdt*, *Zinswiller*, etc.

Dans nos stations fixes, nous avons pu observer une prédominance de restes de *mammouths* jeunes et même très jeunes. — Voir ce que nous en avons dit à propos des petites molaires et défenses du gisement de *Vœgtlinshoffen*, comparez les défenses relativement petites d'*Achenheim*, surtout une très petite, longue seulement de 26 cm¹⁾, et la très petite molaire de *mammouth* (fig. 8, pl. VII) de la *Wantzenau*, ayant à peine 5 cm de longueur, sur 3 cm 3 de largeur.

L'homme paléolithique s'attaquait donc plus volontiers aux individus jeunes : il était plus facile et surtout moins dangereux de les chasser. Séparés de leurs parents plus redoutables, ils ne pouvaient opposer qu'une résistance beaucoup moins sérieuse — fait important, en raison des armes primitives à opposer à ces géants. De plus, les jeunes ne connaissaient pas encore les ruses des vieux pour se mettre hors de l'atteinte des chasseurs ; ils n'avaient pas non plus la même vitesse dans leur fuite. Au moment de l'attaque corps à corps, le jeune n'avait ni la force, ni l'habileté de l'animal adulte. Enfin ses défenses étaient moins redoutables, ses os et surtout sa peau se laissaient plus facilement pénétrer par les armes des adversaires.

Mais, outre ces qualités, l'homme préférait sans doute le jeune individu pour sa viande moins coriace, son cuir plus souple et aussi, à cause de la trop grande simplicité des outils, pour la résistance beaucoup moindre qu'opposaient lors du dépeçage la peau, les tendons et les os des jeunes cadavres. C'est une raison que

¹⁾ Longueur à l'état complet dans les 30 à 35 cm, diamètre 45 mm.

l'on oublie généralement, mais qui certes dut avoir une grande importance aux temps où les moyens étaient encore si imparfaits.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire *qu'à l'origine, c'est la plus grande facilité de chasse et de dépeçage qui a fait préférer la recherche des jeunes individus, que plus tard cette préférence a continué pour des raisons de gourmandise. Mais, certainement, cette recherche des individus jeunes a beaucoup contribué à hâter la disparition des éléphants de notre sol.*

Il existe, sous ce point de vue, une certaine différence entre le chasseur paléolithique et celui de l'Afrique actuelle. Ce dernier, tout en appréciant la qualité des pieds des jeunes éléphants, préfère pourtant chasser les éléphants adultes et âgés, qui lui procurent la matière déterminante de sa chasse, des défenses plus longues, plus fortes, par conséquent *une quantité plus considérable d'ivoire.* — L'homme quaternaire, par contre, tout en appréciant à l'occasion la belle matière de l'ivoire, *ne savait faire grand'chose des défenses très fortes et il les a donc abandonnées généralement sur l'emplacement même où l'on avait tué l'animal.*

Ainsi les motifs ont changé, mais la tuerie est restée la même. Comme les éléphants disparaissent aujourd'hui en Afrique, sous le fusil à balles dum-dum du chasseur, le mammoth a disparu de notre sol européen à la suite de l'expérience et des trucs de chasse multipliés et perfectionnés de l'homme paléolithique. Les changements de climat qui annonçaient la fin du Quaternaire ont certainement hâté la disparition de nos grands pachydermes européens ; mais c'est surtout l'homme qui a fait sonner la dernière heure de ces victimes.

CHAPITRE XVII.

Le Mammouth au foyer quaternaire.

Nous avons distingué plus haut entre le *simple arrêt de chasse* et la *station fixe*. Il est évident que l'arrêt provisoire présente généralement un aspect plus pauvre en outillage que la station fixe. Cette dernière sera — théoriquement parlant — toujours plus riche en objets de ménage proprement dits, car vieillards, femmes et enfants y restaient et continuaient leurs travaux (et jeux) habituels, même quand les chasseurs s'absentaient pour des journées ou des semaines.

Un des travaux des femmes ou des vieillards était certainement *l'entretien d'un foyer de charbon en ignition*, pour que tout le monde puisse y trouver du feu à toute heure, en cas de besoin. Nous avons eu la chance d'observer, dans la couche moustérienne d'*Achenheim-Haut* (carrière Hurst), plusieurs foyers de ce genre creusés dans le loess. C'étaient des trous d'environ 30 cm de diamètre, sur une profondeur presque égale, 25 cm ¹⁾. Leurs parois étaient fortement calcinées par la chaleur, elles étaient devenues si dures et si rouges qu'il faut admettre qu'on y a entretenu le feu pendant un temps assez long. Ces trous se trouvaient tous dans la couche C de notre profil (*fig. 16*), là où elle forme une sorte de grande cuvette (voir aussi la photographie *fig. 2, pl. III*). Le choix de cet emplacement est très significatif : comme les parois creusées dans la terre devaient protéger le feu contre les vents, le choix de

¹⁾ *Cahiers*, 1920, p. 1139 à 1141.

cette cuvette naturelle accentuait encore cette protection et protégeait en même temps contre les mêmes vents et les personnes qui avaient à entretenir l'ignition et les tentes qui les protégeaient contre la pluie et le froid.

La production du feu s'obtenait très probablement par friction, comme encore aujourd'hui chez tant de peuples primitifs. Le chasseur, éloigné si souvent du foyer pendant de longues journées, a sûrement connu ce procédé. Pourtant, c'était un travail assez pénible et c'est pour cette raison que dans l'habitat on a préféré le système du *foyer-conserve-feu*.

Ce dernier servait tout naturellement à bien d'autres usages encore : chauffer les habitants en temps froids, écarter les fauves pendant la nuit et, surtout, rôtir la viande, chauffer la moëlle et l'eau pour les repas. En effet, on a rencontré dans deux de ces trous-foyers d'*Achenheim-Haut*, outre le charbon, quelques restes d'ossements d'animaux — vestiges de repas — et des pierres noircies par le feu. Ces pierres, évidemment rapportées de plus loin, ont servi très probablement d'abord comme broyeurs, plus tard comme matériaux pour renforcer les parois de ces trous. Il se peut même qu'on s'en soit servi pour chauffer de l'eau et cuire d'autres aliments, comme c'est l'habitude encore aujourd'hui au Monténégro : on chauffe les pierres au feu et on les jette alors dans un récipient de peau contenant de l'eau, du sang ou de la viande ; les pierres chauffées font bouillir l'eau ou le sang et cuire la viande.

Un foyer d'un genre assez différent a été observé par nous en 1920 à *Achenheim-Bas*, dans la carrière Eugène Schaefer, à 5 m ou 5 m 10 de profondeur, dans le loess jaune (pourtant pas d'un jaune si foncé que celui des foyers de la couche moustérienne d'*Achenheim-Haut*). C'est le foyer (*fig. 1, pl. ix*) cité plus haut déjà

à plusieurs reprises et publié par nous en 1920 ¹⁾. Les traces de charbon et de terre rougie par le feu étaient réduites ici à très peu de chose. On peut se demander, si le trou du foyer a été détruit ici, au point que les parois rougies et durcies par le feu aient pu entièrement disparaître ; ou si le trou n'y a jamais existé, et qu'il était remplacé par une simple cuvette peu accentuée. Ce serait dire qu'il faut distinguer dans le lœss deux sortes de foyers : l'un à trou très prononcé, caractérisé par des parois très rougies et durcies par le feu, le vrai conserve-feu indiquant par conséquent l'habitat fixe ; l'autre à trou à peine prononcé, à fond moins cuit, ayant servi à préparer tout simplement quelques repas, représentant donc un genre plus passager et caractérisant ainsi plutôt le simple arrêt de chasseur. Nous verrons tout à l'heure que ce dernier type, celui du foyer d'Achenheim-Bas, a ses analogues dans d'autres régions et que, par conséquent, on peut maintenir la distinction des deux types de foyers que nous venons de constater.

Notre foyer d'Achenheim-Bas (fig. 1, pl. IX) était entouré de divers ossements : d'une défense de mammoth et de plusieurs molaires du même animal, qui servaient à encadrer et à protéger le feu et sans doute, en même temps, comme enclumes pour ouvrir les os à moelle. Une plaque taillée d'un grand os de mammoth a servi d'enclume encore plus caractéristique (fig. 1 e). Une bêche en os (fig. 1 g), décrite déjà plus haut, a pu servir à creuser des trous dans le sol et pour chercher des racines comestibles. Une côte pointue à l'une des deux extrémités, a été utilisée peut-être comme fourchette, pour retirer du feu la chair rôtie et trop chaude pour être prise avec les doigts (fig. 1 h). Une molaire de rhinocéros servait très probablement de broyeur (1 b). Elle

¹⁾ R. Forrer, *Un foyer de chasseurs...*, 1920, p. 1141 à 1146 et fig. 174, reproduite ici fig. 1, pl. IX.

nous rappelle que ce pachyderme, plus rare alors chez nous que l'éléphant, a été chassé aussi en cette région. Il en est de même pour le cheval et le bison, représentés également par des dents et quelques ossements.

Depuis cette découverte de 1920, on a trouvé dans la même carrière et sur le même niveau, mais plus au nord de l'emplacement, d'autres ossements de cheval et, à l'extrémité est, la petite défense de tout jeune mammoth mentionnée déjà plus haut. Plus au centre de la carrière, la couche jaune se retrouve immédiatement sous le niveau actuel de la tuilerie ¹⁾. C'est de cet emplacement que proviennent plusieurs défenses et deux métacarpes (gauche et droit) de mammoth, découverts en 1893 à 7 m 30 de profondeur, chacun long de 55 cm et montrant de fortes taches rouges ferrugineuses (S.G.S.). Il paraît qu'avant d'arriver à notre foyer on a découvert — et détruit — aussi un crâne de mammoth. La défense très courbée de la collection Paul Wernert a fait partie peut-être jadis de ce crâne. Il résulte de tous ces indices que nous nous trouvons en présence d'un *large camp de chasseurs de mammoths*. Situé tout près d'un cours d'eau, cet emplacement se prêtait aussi bien à surprendre ces animaux cherchant de l'eau, qu'à y fêter ensuite le succès.

Rappelons que presque à la même date que celle où nous avons découvert le dit foyer, M. Bayer, conservateur du Musée préhistorique de Vienne, a mis au jour, dans le loess aurignacien de *Lang-Mannersdorf*, en Autriche, un gisement très analogue ²⁾. Il y trouva, à 30 cm seulement sous le niveau actuel, *des dalles de grès ayant servi de tables à dépecer les cadavres d'animaux*. Sur ces dalles et à côté gisaient des ossements,

¹⁾ Visible en 1922, dans un grand trou creusé en hiver 1921/22 à fleur du sol, jusqu'à un mètre de profondeur.

²⁾ Jos. Bayer, « Der Mammutjägerhalt der Aurignacienzeit bei Lang-Mannersdorf an der Perschling, Nieder-Oesterreich ». (Mannus, 1921, p. 76 à 81.)

des os, dont quelques-uns brûlés. Dans le voisinage immédiat se trouvaient en outre des déchets de silex, des restes d'ocre et des concrétions de loess, ces dernières toutes en forme de petites boules et rassemblées là évidemment pour servir de *jouets*.

A 60 m de distance, M. Bâyer rencontrait un nouveau foyer, encore plus richement garni et accompagné cette fois d'un *fond de cabane* absolument semblable à ceux que nous avons nous-même découverts à 39 m de distance du foyer d'Achenheim-Bas, dans une couche plus élevée et paraissant être, par conséquent, moins ancienne, mais pourtant encore paléolithique (fig. 76, 77)¹⁾.

Ainsi, plus les gisements et les observations se multiplient, plus on voit apparaître des parallèles s'étendant sur des régions les plus distantes.

Si l'on peut mettre en parallèle Achenheim-Bas et Mannersdorf, comme simples arrêts de chasse, Achenheim-Haut en arrêt fixe, répond plutôt au gisement de Willendorf, si riche en lames et nuclei de silex. Le nombre relativement grand de foyers conserve-feu creusés dans le loess indique bien le caractère de fixité du gisement d'Achenheim-Haut. Il en est de même par le grand nombre de blocs et nuclei en quartzites plus ou moins lourds qu'on y a trouvés et qui tous ont été apportés sur place d'assez loin (fig. 20 à 25). Comme à Willendorf, *il y avait donc à Achenheim-Haut des ateliers où les hommes, dans leurs temps de loisir, s'occupaient de la taille de la pierre, de la confection d'armes et d'outils.*

L'homme rapportant à son habitat fixe de gros cailloux ramassés dans quelque ruisseau ou fleuve, nous rappelle le dessin bien connu de La Madeleine, où un

¹⁾ *Cahiers d'Arch.*, 1920, p. 1146 à 1148 et fig. 176. Les cuvettes peu profondes, fig. 77 B, C, me rappellent celles que les *Bushmen* creusent dans le désert pour y passer la nuit.

homme nu traîne derrière lui un *grand serpent* : certes il pourrait le dépecer à l'endroit même où il l'a tué ; s'il se décide à le transporter ailleurs, c'est évidemment pour le rapporter à l'habitat fixe, pour l'y dépouiller en toute tranquillité, et profiter de tout ce que l'animal pouvait lui offrir en matières utilisables. De même on a transporté certainement, d'un *mammoth tué*, autant que possible les matières utilisables aux arrêts fixes, où très probablement une grande partie du travail incombait aux femmes :

La *chair* servait de nourriture et l'on sait, par analogie, que l'homme primitif la mangeait même pourrie. La trompe et les pieds d'éléphant passent en Afrique pour des mets de choix ; autrefois il en était certainement de même pour ces parties du mammoth. On se rappellera à ce sujet qu'à *Burbach* nous avons signalé la prédominance des os de pieds de rhinocéros et d'hippopotame, ce qui prouve que cette gourmandise date d'une époque plus reculée encore.

La *graisse*, assez développée entre la chair et le cuir du mammoth, servait également à l'alimentation, aussi bien que le *sang* de l'animal. En outre, on utilisait la graisse au remplissage des lampes, dont plusieurs en pierre ont été découvertes dans les gisements de la Dordogne et dont d'autres ont été fabriquées certainement avec les cavités articulaires déjà citées plus haut.

Le *cuir* pouvait servir, surtout celui des jeunes éléphants, à la fabrication de fortes laisses et de lassos. Munie de ses longs *poils*, caractéristiques pour le mammoth, la peau pouvait être utilisée comme tapis ou lit, pour protéger l'habitant de la tente contre l'humidité du sol.

Le *crâne* du mammoth adulte était trop lourd pour être transporté de l'emplacement où on l'avait tué, à l'endroit servant d'habitat fixe. On l'ouvrait donc sur

place pour en extraire la *cervelle*. On faisait de même pour les grands ossements contenant de la *moelle*. C'est pour cela que ces ossements et les crânes plus ou moins entiers sont si rares dans les habitats susdits. On les retrouve par contre dans les « arrêts de chasseurs », tels qu'à *Achenheim-Bas*, à *Oermingen*, à *Mannersdorf*, etc., où ces animaux ont été tués sans doute à très peu de distance du foyer retrouvé.

Sur nos plaines de lœss, où les blocs de pierre font défaut, on les remplaçait, à l'époque du mammoth, maintes fois par les *molaires* de cet animal, pour s'en servir d'*enclumes* ou pour en entourer le feu du foyer et le protéger ainsi contre les vents. Les foyers de *Thayngen* et d'*Achenheim-Bas* (fig. 1, pl. ix), en sont les témoins. Dans d'autres cas, on se servait des fortes molaires comme *broyeurs*, pour briser les grands ossements et en retirer la moelle, ou pour détruire les crânes et en extraire la cervelle. On a dû les utiliser encore autrement : A *Mannersdorf*, M. Bayer a trouvé, à côté de son grand foyer, un crâne de mammoth dont on avait enlevé intentionnellement les molaires. Certes, on ne se serait pas donné cette peine sans savoir à quoi les utiliser. Dans notre gisement de *Vægtlinshofen*, par contre, on n'a pas trouvé de crâne, mais des molaires isolées qu'on est allé chercher évidemment assez loin du gisement. Les apporter là-haut, c'est dire qu'on voulait s'en servir. Mais, dans cette région, les blocs de pierre pouvant servir d'enclume ou de broyeur ne font pas défaut ; les molaires ont dû y remplir, par conséquent, un autre but. A notre avis, elles ont dû servir là, dans le ménage paléolithique, comme *râpes de fruits*. En effet, un essai fait par nous dans notre Musée, a donné un merveilleux résultat. Les fruits s'y râpaient aussi finement que sur nos râpes en fer-blanc modernes. On pouvait ainsi râper des racines comestibles, de la viande séchée, etc., sans que cet

instrument, donné par la nature, ait nécessité une mise en état particulière. Parfois le ciment de surface manque à ces molaires, ce qui rendait la râpe encore plus avivée, plus tranchante.

Assez souvent, on trouve dans nos gisements paléolithiques des *lamelles de molaires détachées* (à Holzheim, par exemple). Mes essais ont prouvé qu'on pouvait s'en servir, faute de grandes lames en silex, comme *grattoirs*. Du reste, les *os brisés* et les cavités articulaires pouvaient servir souvent au même but. Les grands os ont été utilisés comme *enclumes* (voir la plaque d'humérus du foyer d'Achenheim-Bas, fig. ix 1 e) ; d'autres, retoûchés ou non, comme *bêches* creuses pour creuser les trous des foyers et chercher des racines comestibles (fig. ix 1 g). C'est dans le même but qu'on s'emparait aussi des *défenses des jeunes éléphants*. Celles de Vœgtlinshoffen et d'Achenheim-Bas ont certainement servi de battoirs, de creusoirs, etc. Les plus grandes ont été utilisées parfois en guise d'*enclumes*, comme celles de Mannersdorf et très probablement aussi celle du foyer d'Achenheim-Bas (fig. ix 1 a). Encore aujourd'hui, on s'en sert en Afrique comme battoirs, comme armes et comme matière première pour toutes sortes d'objets d'art. L'homme paléolithique a aussi connu cette utilisation. Il en a sculpté des *pendentifs* et *perles*, mais surtout des *images humaines et d'animaux* : la Vénus de Brassempouy, la tête de fillette de la station du Pape, la statuette humaine trouvée dans le loess de Brunn, l'extrémité de défense de mammoth avec bouquetins sculptés du Mas d'Azil, sans oublier le mammoth gravé sur une plaque d'ivoire de mammoth de La Madeleine, en sont des exemples classiques ¹⁾.

¹⁾ Pour ces sculptures et gravures, comparez le si utile *Répertoire de l'Art quaternaire*, publié par S. Reinach, en 1913.

En somme, l'homme paléolithique ne savait pas faire grand'chose de toutes ces défenses d'éléphants et c'est pour cette raison — nous l'avons déjà dit plus haut — qu'il les a abandonnées dans la plupart des cas sur l'emplacement même où l'animal avait été tué. Mais il y a là, pourtant, un petit problème à résoudre encore :

A plusieurs endroits on a observé d'étranges accumulations de défenses d'éléphants. A Taubach, par exemple, c'étaient de très nombreuses défenses de l'*Elephas antiquus*, à Cannstatt un entassement de défenses d'*Elephas primigenius* (fig. 78). — Il était autrefois de règle d'attribuer toutes ces trouvailles à des phénomènes naturels. A Taubach on les expliquait par des inondations ou par des troupeaux d'éléphants ayant succombé en se baignant ou tombés dans des marais. A Cannstatt on supposait un transport des défenses et ossements par l'eau ayant fini de déposer ces restes au fond de la vallée.

Mais déjà en 1891 M. Pohlig ¹⁾ dit des accumulations de défenses d'éléphants de Taubach qu'il ne peut se les expliquer autrement que par l'intervention de l'homme contemporain de ces éléphants. Et cela quoiqu'il ne sache pas encore l'emploi qu'on ait fait de ces masses d'ivoire ²⁾.

L'entassement de Cannstatt, si méconnu jusqu'ici, même par M. Goessler auquel nous en devons un dessin (fig. 78) ³⁾, montre sept défenses entassées l'une sur l'autre de telle façon que vraiment il est beaucoup

¹⁾ Pohlig, *Dentition u. Kranologie des El. antiquus Falc* (Halle, 1891, p. 289).

²⁾ Depuis Taubach a livré un grand nombre de silex taillés, des dents et même une mandibule humaine qui ne laissent plus de doute sur le grand rôle qu'y a joué l'homme chasseur de l'*Elephas antiquus*.

³⁾ P. Goessler, *L'homme préhistorique dans l'Europe centrale* (Stuttgart, s. d. [1924] pl. IX, fig. 5).

plus facile et plus naturel d'attribuer cette accumulation à la main de l'homme quaternaire qu'à n'importe quel jeu de la nature. Non, c'est l'homme de Cannstatt qui a entassé ces défenses, mais dans un but que nous ignorons ou, du moins, que nous ne pouvons que vaguement deviner. On a découvert, du reste, un entassement de défenses tout à fait analogue dans le gisement aurignacien de *Willendorf*, en Autriche ¹⁾:



Fig. 78. L'entassement de défenses de mammouths découvert à Cannstatt dans le lèss.

C'est, à mon avis, une sorte de *trophée de chasse* déposé suivant une coutume fort ancienne, moins en *ex-voto de reconnaissance envers les divinités ayant aidé au succès*, que pour inviter les bons démons à contribuer à de nouveaux succès de chasse.

A *Taubach* il en a dû être de même et je suppose que l'étrange collection de dents rencontrée par nous dans la niche du puits de *Burbach* a été formée et déposée déjà à la suite du même ordre d'idées. Il en a été de même peut-être pour les *deux molaires d'éléphant cachées sous des dalles*, à la base de la dite niche. Et sans doute il en a été de même aussi pour l'entassement de crânes de loups trouvé à *Lang-Mannersdorf* et pour les séries de crânes d'*ursus spelaeus* découverts

¹⁾ Obermaier, *Mensch der Vorzeit* (1912), fig. 186.

tes dans certaines cavernes de la Suisse et de Franco-nie, sous des formes qui ne laissent pas douter qu'elles y avaient été déposées dans un but votif ou cultuel ¹⁾. Les offrandes vouées au moyen-âge à saint Hubert, dans l'antiquité à Diane, ne seraient donc, en somme, pas trop autre chose que les collections de dents, de crânes, etc., déposées par les chasseurs quaternaires dans un élan de *superstition*. Celle-ci paraît avoir joué en effet un très grand rôle aussi dans *l'art de ces peuples chasseurs*. Bon nombre de leurs peintures, gravures et sculptures sur os et de leurs modelages en terre glaise n'ont été évidemment exécutées que pour leur garantir une bonne chasse.

1) Tatarinoff, XV^e *Rapport Soc. suisse de Préhist.*, p. 31/32.



A B C D E

Fig. 78 A-E. *Poupées de lœss trouvées à Achenheim*, A, B et E dans des couches grises, C à Achenheim-Haut dans le niveau moustérien près d'un foyer, D à Achenheim-Bas sur le niveau à ossements de mammouths.

CHAPITRE XVIII.

Nos pachydermes dans l'art quaternaire.

La découverte de concrétions calcaires, dites *Læsskindel*, ou *poupées de læss*, trouvées par M. Bayer à Mannersdorf, associées aux restes d'ossements, de silex et d'ocre et rassemblées évidemment comme *jouets*, nous encourage à nous arrêter un instant sur des objets de ce genre que nous avons nous-même découverts et que nous voulons essayer d'interpréter : A *Achenheim*, comme ailleurs, ces concrétions calcaires se trouvent en abondance dans le læss, mais elles varient considérablement de format et d'aspect, selon la couche ou l'emplacement. Elles sont généralement plus fortes, plus massives et plus pesantes dans les couches plus profondes ; dans les niveaux plus récents elles sont plus petites, de formes plus graciles et plus variées. Si le læss est plus sableux, elles contiennent plus de sable et leurs formes sont moins bizarres. Il y a des régions où elles affectent presque exclusivement la forme d'une petite boule (creuse à l'intérieur) ; d'autres, où elles sont très allongées, simulent assez des racines pétrifiées. Dans ce dernier cas, le niveau portait alors très probablement des arbustes à longues racines. Dans d'autres couches, ces pierres prennent souvent des formes encore plus bizarres et présentent même l'aspect d'animaux ou d'hommes, de petites poupées — d'où leur nom de *Læsskindel*, ou *poupées de læss*.

Il a fallu un temps assez long pour la formation de ces concrétions, variant généralement de quelques centimètres jusqu'à 10 et 20 cm de longueur ¹⁾. L'homme paléolithique n'aurait donc pas trouvé de ces pierres à la surface du niveau habité par lui, à moins qu'à cette époque ce niveau n'ait été rasé déjà à différents endroits et qu'ainsi les couches renfermant des pierres de ce genre n'aient été mises à nu. Il a pu en trouver également en creusant des trous dans le loess, soit pour faire des pièges de chasse, soit pour établir des fonds de tente ou tout simplement des trous conserve-feu. C'est ainsi qu'il a connu ces objets, et leurs formes si souvent bizarres ont dû attirer de bonne heure son attention, comme du reste elles attirent encore aujourd'hui celle des ouvriers travaillant dans ces carrières, des enfants qui y jouent et des savants qui y vont pour étudier ces gisements.

Il est donc tout naturel de voir à *Lang-Mannersdorf* une certaine quantité de ces concrétions réunies par l'homme quaternaire pour s'en servir soit de *jouets*, soit comme *projectiles*. Or, à *Achenheim-Haut*, dans la carrière supérieure Sondhaeuser, nous avons rencontré, il y a quelques années, une cinquantaine au moins de ces pièces, ayant toutes la forme de *petites boules* de 2 à 5 cm de diamètre. Comme elles n'étaient pas accompagnées d'ossements, nous ne leur avons accordé aucun intérêt archéologique et nous n'en avons emporté que quelques échantillons. Il faut ajouter pourtant qu'elles occupaient un niveau paléolithique très profond, dont nous avons retiré le bloc en pierre *fig. 18*, évidemment rapporté sur place par l'homme quaternaire. Après la découverte de M. Bayer, nous

¹⁾ De petites collections de spécimens de ces concrétions se trouvent aux S.G.S. et M.P.S. Un exemplaire en forme de racine, au S.G.S., a une longueur tout à fait exceptionnelle, 1 m 80 cm (diamètre 2 à 4 cm).

inclinons à voir dans ce lot de boules de concrétions, trouvées sur un emplacement restreint de peu de mètres carrés, *le produit des recherches de l'homme primitif y ayant rassemblé ces boules pour un des buts que nous venons de désigner plus haut : jeux ou pierres de fronde.*

Une autre découverte de ce genre est plus intéressante encore. A *Achenheim-Bas*, dans la carrière Eugène Schaefer, un ouvrier italien travaillant à 5 et 6 m de profondeur, donc sur le niveau contemporain du grand foyer (fig. 77), nous montrait un jour, en 1920, « *una bestia feroce* » qu'il avait trouvée dans le loess et qu'il avait fixée sur un socle en terre de loess, « pour donner l'objet à ses enfants comme jouet ». Or, *cette « bestia » n'était autre chose qu'une de ces concrétions calcaires naturelles, mais rappelant tout à fait la statuette d'un bison (fig. 78 D).* Vu la forme très accentuée et vu son niveau paléolithique, il est fort possible que ce curieux objet ait attiré déjà l'attention de l'homme quaternaire et qu'il faille donc l'associer avec la petite défense d'éléphant du même niveau et du même endroit, au mobilier de notre foyer !

Il en est de même d'une *poupée de forme humaine (fig. 78 C)*, provenant d'*Achenheim-Haut* et trouvée dans la couche jaune moustérienne, à une distance de quelques mètres à peine d'un des foyers conserve-feu décrits ci-dessus. Elle portait des restes de charbon collés à sa surface et a gardé la couleur jaune-foncée caractéristique pour cette couche, très différente de celle des poupées provenant du loess gris, dans lequel il n'y a ni foyer, ni charbon. Cette « statuette naturelle » ne présente aucune trace de retouche artificielle, mais elle rappelle fort bien nos statuettes féminines paléolithiques, à formes très développées, dans le genre de celles de *Menton*, de *Willendorf*, de *Brassempouy*, etc., Or, on peut très bien s'imaginer que la ressemblance de ce

genre de pierres avec les êtres qui l'entouraient n'ait échappé à l'homme préhistorique (tout comme elle n'échappe pas à nos enfants) ; qu'à la suite de cette observation, et à défaut de pareilles statuettes artificielles, l'homme paléolithique ait conservé ces simulacres et même se soit mis à leur recherche ; qu'il ait essayé ensuite d'y pratiquer certaines retouches pour accentuer le caractère de l'image (les signes du sexe, si c'était une figurine humaine ; les signes de l'espèce, si la pierre imitait un animal) ; et je suppose que ce sont de tels jeux de la nature qui ont inspiré à l'homme quaternaire l'idée de les imiter en argile ou en pierre, en os ou en bois ; qu'en somme c'est de cette façon qu'est née l'idée et l'art de la sculpture !

En effet, l'« invention » joue généralement un rôle beaucoup moins important dans le développement primitif que l'« imitation » et « le progrès » n'est, pour la plupart des choses, que de l'« imitation perfectionnée ». Nous avons vu cela lors de l'étude des pierres amygdaloïdes trouvées dans le gisement de Burbach, nous le constatons de nouveau en dessinant les différentes étapes jusqu'à ce que l'homme soit arrivé au premier degré de l'art proprement dit.

On me répondra peut-être : les « poupées de loess », ce sont les parallèles aux « pierres figures » si discutées. Mais la différence capitale en est que les quelques pièces décrites par nous proviennent de couches habitées par l'homme paléolithique et qu'elles ont été trouvées à proximité de restes d'habitats ¹⁾, tandis que les pierres-figures ont été ramassées dans des fleuves, sans aucun rapport avec des traces d'habitats ou d'industrie. En somme, personne nie la possibilité de pierres-figures retouchées par l'homme, mais on n'acceptera que cel-

¹⁾ Je ne parle pas des centaines de poupées de loess, à aspect plus ou moins humain ou animal, qu'on trouve dans des couches de loess, sans connexe évident avec les trouvailles paléolithiques.

les répondant aux conditions sous lesquelles nous avons accepté les poupées-figures de loëss décrites ci-dessus.

Du reste, il n'y a pas seulement que les poupées de loëss et les rognons de silex qui ont pu inspirer l'âme d'artiste sommeillant dans l'homme primitif ; d'autres et très différents produits de la nature ont pu créer le même effet : les branchages d'arbres, certaines racines, des fruits, des stalactites et stalagmites, des cailloux, même les grands rochers et les silhouettes des montagnes. C'est dire que *l'origine de l'art n'est pas liée à un seul centre ; l'art et des styles très parentés ont pu prendre naissance à différentes époques et dans des régions fort éloignées l'une de l'autre*. Si donc nous rencontrons des statuettes primitives dans le loëss de *Brünn* et de *Willendorf*, en Autriche, et d'autre part de très semblables dans les cavernes de *Menton* et de la *Dordogne*, il n'y a pas de nécessité absolue de chercher un centre de départ géographique commun. Les unes peuvent être nées de poupées de loëss, les autres de stalactites. Les célèbres statues de bisons modelés en argile, découvertes par les comtes de Begouën dans la caverne du *Tuc d'Audoubert*, en Ariège, les modelages en argile de la *caverne de Montespan* en Haute-Garonne ¹⁾, peuvent avoir eu des précurseurs-modèles en forme de stalagmites naturelles ; les grands bas-reliefs de chevaux sculptés dans les parois de la caverne de *Laussel*, ont eu certainement leurs prototypes dans des reliefs naturels de rochers rappelant des figures d'animaux. L'Alsace nous a livré, nous l'avons vu plus haut, de ces « statuettes naturelles » à des niveaux de loëss habités par l'homme quaternaire, et rien ne défend d'espérer qu'on y trouve un jour des produits ar-

¹⁾ Cf. Comte Begouën, *Les statues de bisons en argile de la caverne du Tuc d'Audoubert* (Anthropologie, 1912), et, du même, *Les modelages en argile de la caverne de Montespan* (Toulouse, 1923).

tistiques formant le pont entre la Vénus de Willendorf et celle de Brassempouy.

La découverte des dits modelages en argile des cavernes de Montespan et du Tuc d'Audoubert a montré « *l'importance insoupçonnée jusqu'ici que jouait l'emploi de l'argile dans la vie des hommes de cette époque reculée* ». Ces mots de notre confrère Begouën (« Modelages », p. 5) ouvrent un nouvel horizon aussi pour notre région où le loess, mélangé d'un peu d'eau, se prête si merveilleusement au modelage. Encore aujourd'hui, nos enfants jouant dans nos tuileries s'essayaient parfois dans cet art et il est plus que probable que l'homme paléolithique de chez nous en ait fait de même. Qui sait s'il n'y avait pas déjà de tels modelages primitifs parmi les « poupées de loess » d'Achenheim rejetées autrefois avec mépris aux déchets par les ouvriers et par nous ?

Mais les modelages en terre glaise, les peintures et gravures pariétales, les sculptures et gravures sur os et pierre des cavernes françaises, même celles du loess d'Autriche, comme la Vénus de Willendorf, représentent des stages déjà avancés de l'art quaternaire. Les origines doivent remonter beaucoup plus haut. Ce que j'ai dit au sujet des prototypes, des poupées de loess, des stalagmites, etc., nous amène aux couches moustériennes. Rien ne s'oppose à ce que les origines soient à chercher déjà dans l'Acheuléen et même le Chelléen. Une observation faite par moi à *Burbach* me paraît entrer dans cet ordre d'idées :

Dans la niche-cache du puits de Burbach nous avons trouvé trois prémolaires d'hippopotame, provenant de trois individus différents, fendues au milieu de façon qu'il n'en restait qu'une seule racine et la moitié de la couronne (*fig. A, B, C, pl. xiii*). D'aucune de ces trois pièces nous n'avons trouvé l'autre moitié. Ces objets avaient donc été déposés jadis dans la ca-

chette tels que nous les avons trouvés. Par la beauté de leur émail et le luisant des parties polies, ils sont de vrais bijoux. Or, ils épousent tout à fait les formes d'un *phallus en érection* et je me demande s'ils n'ont pas été mis dans cet état et disposés dans la cachette justement à cause de cette forme qui de tout temps, dans l'antiquité, a joué un si grand rôle dans la superstition. Ces signes du sexe sont les premiers objets sur lesquels se porte l'art des peuples primitifs et même les premiers essais artistiques des enfants d'un certain âge. C'est donc peut-être dans ces objets que nous avons à voir *les premiers essais humains de modelage artistique*.

Arrivé aux époques aurignacienne et magdalénienne, au zénith de l'art paléolithique, l'homme a reproduit surtout les animaux qu'il chassait de préférence, parmi eux assez souvent le mammouth, parfois même en nombre, formant des groupes. Ainsi, à *Combarelles*, nous avons vu deux mammouths affrontés, l'un plus grand que l'autre, probablement un individu âgé et un autre plus jeune. Un troisième paraît plus âgé encore, à en juger par la longueur très accentuée de ses poils (*fig. 79⁵*). Un quatrième a les pieds et l'œil peints en noir. Un cinquième est représenté derrière un groupe de rennes.

Dans les grottes des *Cabrerets*¹⁾ et de *Font-de-Gaume*²⁾, les mammouths sont assez abondants. L'artiste y a même reproduit des troupeaux de mammouths (*fig. 81* et Reinch, *Rép.* p. 69). Il a fort bien rendu les caractéristiques de l'animal : le crâne bombé, la longue queue, le corps bien nourri et muni de longs poils ; les défenses sont bien accentuées et varient entre les

¹⁾ Pour les peintures pariétales des Cabrerets (Lot), voir l'*Illustration* du 13 octobre 1923.

²⁾ Voyez Breuil, Capitan et Peyrony, *La caverne de Font-de-Gaume* (Monaco, 1910).

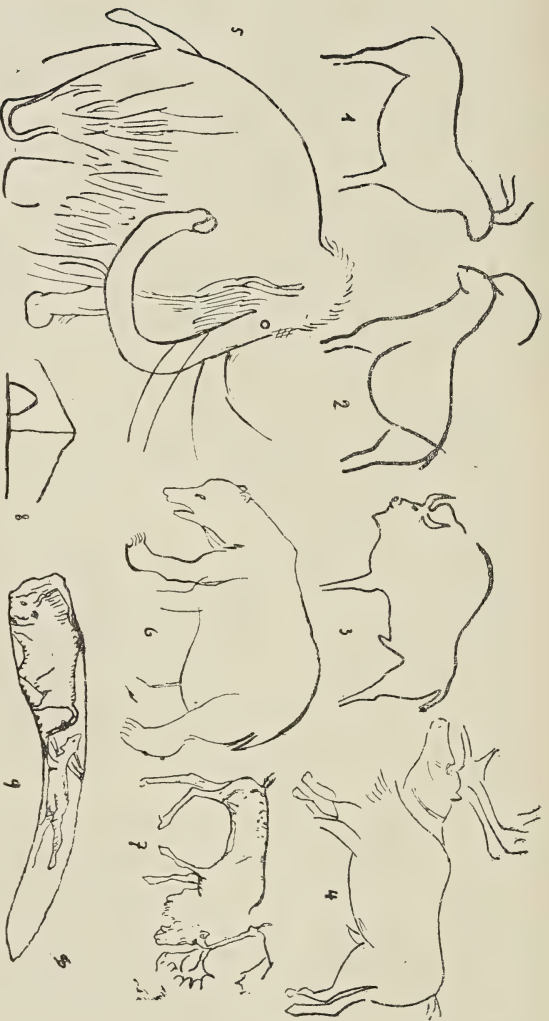


Fig. 79. Gravures paléolithiques représentant différents animaux de chasse.
(D'après Breuil, Capitan, Peyrony.)

1, 2, boucs, parois de la grotte aurignacienne de Pair-non-Pair. — 3, bison, parois de La Grèce.
— 4, renne gravé, Dordogne. — 5, mammoth des parois de Combarelles. — 6, ours de
Teyjat. — 7, renne gravé sur bois de renne, Thayngen. — 8, tente, parois de Font-de-
Gaume. — 9, chasseur se glissant derrière un bison et en train de jeter sa lance, gravure
sur bois de renne, de Laugerie-Basse

très arquées et d'autres peu courbées. L'animal est représenté généralement au moment où il est en train de relever sa trompe vers la bouche pour y introduire la nourriture, geste le plus connu de l'éléphant flânant tranquillement par la prairie. On y voit aussi un rhinocéros fort bien caractérisé et évidemment à deux cornes (*fig. 80*). Parfois il y a superposition d'autres dessins, de rennes, de bisons, de chevaux, animaux prépondérants dans ces fresques quaternaires.

Peut-être ces éléphants n'étaient-ils plus aussi abondants que ces dessins pourraient le faire croire ; mais



Fig. 80. Peinture pariétale représentant un rhinocéros à deux cornes, grotte de Font-de-Gaume (Dordogne). Contours profondément incisés, la toison est indiquée par une couleur rouge, obtenue au moyen d'ocre (d'après Breuil).

chez l'homme magdalénien ils ont continué à jouer un grand rôle, en raison de leur taille qui de tous temps a dû et su en imposer à l'homme et qui promettait du reste à ces chasseurs du gros butin. Il faut compter aussi avec la *superstition* de l'homme qui, dès les temps les plus reculés de l'histoire, a attribué à l'éléphant des forces surnaturelles, l'a reproduit en divinité, le croit le siège de la sagesse et lui attribue même la faculté d'attirer la pluie en temps de sécheresse ¹⁾.

Dans la grotte de *Bernifal*, en Dordogne, on a découvert également un dessin pariétal de mammouth

¹⁾ Brehm, *Tierleben*, III, p. 538.

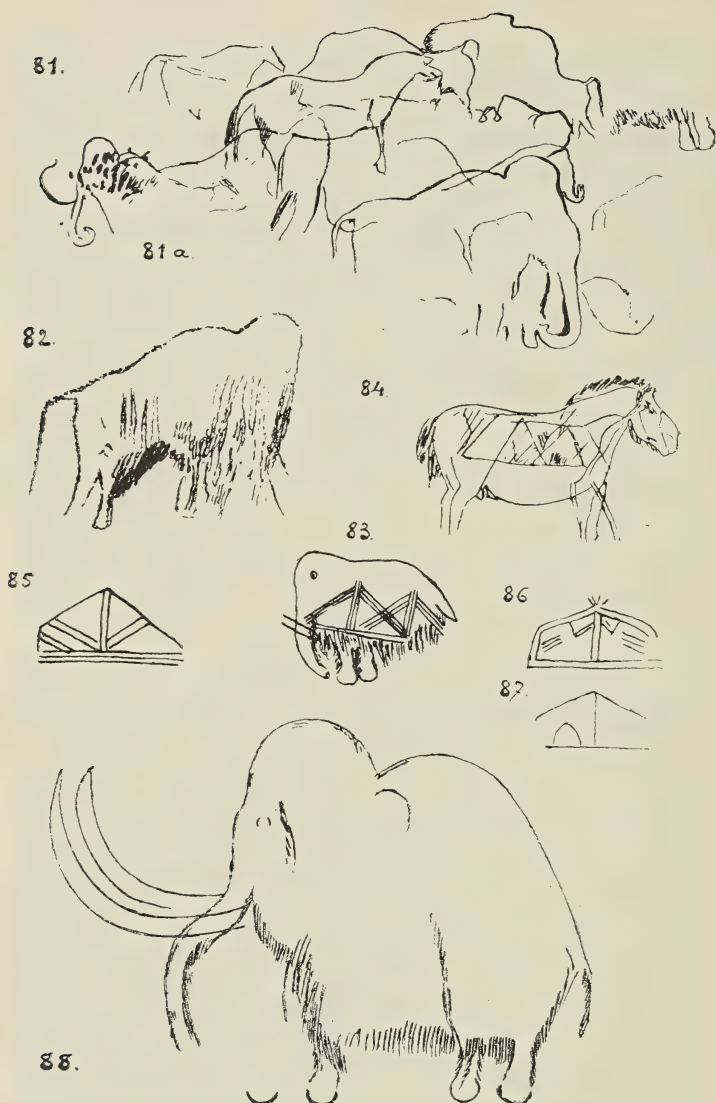


Fig. 81 à 88. Peintures pariétales avec dessins de mammouths, chevaux et tentes.

81, troupeau de mammouths avec cheval superposé, grotte des Cabrerets (Lot). — 82, mammouth des Cabrerets, d'après photographie directe (81, 82 d'après Lemozi). — 83, mammouth avec tente superposée, grotte de Bernifal. — 84, cheval avec tente superposée, de Combarelles. — 85, tente de Combarelles. — 86, 87, tentes de Font-de-Gaume. — 88, mammouth de Font-de-Gaume (84-88 d'après Capitan, Breuil, Peyrony).

(fig. 83). Ici le corps de l'animal est recouvert d'un dessin imitant une *tente* comme on en a rencontré des reproductions assez souvent dans ces grottes à parois peintes. On admet généralement que ce sont des gravures placées plus tard sur la partie restée vide du corps de l'animal et qu'elles n'ont pas de rapport direct avec lui. On retrouve pourtant le même sujet répété sur le ventre d'un mammoth et d'un bison à *Font-de-Gaume*, d'un cheval à *Combarelles* (fig. 84) et d'un bovidé à *La Mouthe*. Cette association répétée de dessins de tentes à ceux d'animaux de chasse ne semble donc pas due à un pur hasard. Elle nous paraît plutôt être *un mode spécial d'envoûtement*. On suppose que par la représentation de ces animaux, le chasseur croyait s'assurer d'avance le succès de la chasse sur les animaux reproduits¹⁾. Quoique cette interprétation ne soit certes pas la seule admissible, on l'acceptera volontiers pour les dessins d'animaux de chasse dont le corps est marqué d'une pointe de flèche. Or, si celle-ci indique bien le procédé de chasse par lequel, au moyen de lances ou de flèches, on espérait arriver à tuer l'animal, les tentes dessinées sur le corps de l'animal doivent indiquer probablement une autre méthode de chasse, celle du piège ; ou bien elles attestent le désir de faire rentrer autant que possible dans l'habitat la proie désignée. Ajoutons qu'en Scandinavie on a trouvé une gravure sur rocher représentant un renne portant sur le ventre des dessins analogues (Rép., page 188). Nous-mêmes avons joué dans notre première enfance un jeu de dessin rappelant de très près le même ordre d'idées. Peut-être faut-il voir déjà les débuts d'un tel envoûtement dans la façon de *cacher des dents d'éléphant sous des dalles ou dans des niches des rochers*, tel que nous les avons observées à Burbach. L'enterrement d'objets

¹⁾ Sur l'envoûtement en général, comparez Jos. Déchelette, *Manuel d'Arch.*, I, p. 270, et les travaux de S. Reinach y cités.

qui devaient préserver, guérir ou nuire, joue, du reste, encore un grand rôle dans la superstition du moyen-âge.

Un autre procédé d'envoûtement paraît être indiqué par la peinture pariétale de l'*éléphant des Cabrerets*, à la tête percée de multiples coups de poinçon (fig. 81^a). On pourrait croire à quelque accident sans dessein. Mais le même système de pointillage au moyen d'un instrument pointu a été rencontré par M. Begouën sur le corps d'ours modelé en terre glaise de la grotte de *Montespan*. *Evidemment par ce procédé de perforation symbolique du corps de l'animal on voulait se procurer d'avance le pouvoir sur les animaux de cette espèce* — tout comme au moyen-âge les gens à la fois haineux et superstitieux croyaient pouvoir nuire et même faire périr leurs ennemis personnels en perforant de coups d'épingles une effigie de petite poupée. — Mais l'envoûtement quaternaire devait sans doute garantir non seulement un gros butin, mais aussi protéger le chasseur contre les attaques mortelles des animaux. Plus les armes étaient primitives, plus l'homme primitif a dû avoir recours à de tels moyens fictifs. Encore aujourd'hui, dans certaines régions d'Asie, les chasseurs d'animaux féroces mangent la chair du tigre, croyant qu'elle leur donne plus de courage et de force pour résister aux animaux rapaces. Encore du temps de la guerre de Trente ans, les soldats portaient sur eux ou enterraient quelque part des conjurations qui devaient les protéger contre les balles ennemies.

Ainsi on pénètre de plus en plus dans les mystères que nous offre encore en abondance le Paléolithique. Aux ossements, découverts déjà en si grand nombre, s'associeront d'autres, pour compléter ce que nous sommes arrivés petit à petit à savoir de ces animaux et de ceux qui les ont chassés. A ces ossements s'ajoutent les reproductions artistiques. Comme un rayon

de soleil pénétrant dans l'obscurité, ils éclaircissent mainte question que ne pourraient trancher ni les ossements seuls, ni les coupes géologiques, ni l'étude exclusive des silex. Même le folklore nous vient en aide pour élucider certaines trouvailles. Tout cela se tient et par la collaboration de nous tous, on arrivera de plus en plus à former un savoir solide et respectable de la vie quaternaire humaine et animale.

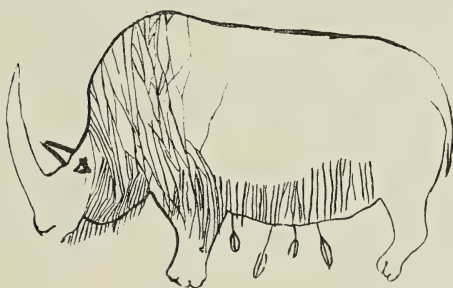


*Fig. 89. Dessin d'un rhinocéros blessé par des flèches, gravure sur galet de l'abri de la Colombière (d'après Mayet et Pissot). **

CHAPITRE XIX.

Résumé et Aperçu général.

Notre travail est terminé. Il signale un grand nombre de faits nouveaux et j'espère avoir rendu par cela à la science un réel service. Mais trop souvent ce ne sont que de simples prises de date, qui exigent de la part des Paléontologistes et Géologues une étude plus approfondie encore.

Quelques faits entièrement inconnus jusqu'ici et d'une portée considérable se dégagent pourtant déjà d'une façon assez claire : *les vallées du Rhin et de la Sarre d'Alsace, peuplées bien avant l'époque du mammoth, à une ou plusieurs phases interglaciaires chaudes par des hippopotames, par l'éléphant antique et d'autres races d'éléphants plus anciennes que le mammoth proprement dit, sans oublier l'homme qui à cette époque, malgré ses moyens tout à fait primitifs, se révèle déjà chasseur de ces pachydermes géants.*

Une foule d'observations nouvelles nous renseignent sur *les procédés de chasse et de cuisine paléolithiques, même sur la superstition qui s'y attachait.* Elles font remonter ces faits à des époques beaucoup plus anciennes qu'on ne le croyait jusqu'à présent. Et, quoique notre « étude de géographie paléolithique » n'appartienne qu'à la géographie régionale, nous pensons qu'elle sera néanmoins pour un bon nombre des faits signalés d'une portée bien plus étendue.

Malheureusement, la rareté d'outillage typique laisse dans ce pays si défavorable au développement de l'industrie du silex, pour le classement chronologique de

ses gisements, de très fortes lacunes qui ne seront comblées que par des recherches et découvertes ultérieures. Il résulte pourtant de nos investigations que *chez nous, comme dans les vallées de la Somme, de la Seine, etc., l'homme primitif a fait son apparition pendant l'ère préchelléenne ou au plus tard au début de l'époque chelléenne, disons : à l'époque burbachienne.*

Un autre fait acquis est dès maintenant *l'utilisation, à cette époque, de pierres calcaires, d'os et dents de pachydermes dans une mesure inattendue.* Mais c'est une utilisation presque éolithique, où l'on utilisait bien les dites matières avec un certain choix, souvent sans, parfois avec peu de retouches intentionnelles.

Si donc notre mobilier lithique en raison de la rareté d'un bon silex, est pour une forte partie atypique, les objets de formes typiques ne font pourtant pas entièrement défaut. Ils permettent de voir, d'accord avec les restes de la faune qui les accompagne et avec les indices stratigraphiques, que *l'Alsace également a suivi l'évolution des époques telles qu'on a pu les établir pour les autres parties de la France : L'époque éolithique ou préchelléenne, suivie du Chelléen, de l'Acheuléen, du Moustérien et de l'Aurignacien, pour aboutir aux Solutréen, Magdalénien et Néolithique.*

En Alsace aussi nous pouvons poursuivre maintenant les trois grandes phases du Paléolithique : *l'âge de l'hippopotame, l'âge du mammoth et l'âge du renne.* Mais en l'état actuel de nos connaissances il est difficile de voir clairement si l'hippopotame d'Hangenbieten est contemporain à celui de Burbach, ou s'il appartient à une phase interglaciaire plus ancienne ; si l'éléphant antique de la Wantzenau et le rhinocéros de Merck des lignites de Quatzenheim en sont contemporains ou plus récents.

Jusqu'à preuve du contraire, je serais disposé à voir dans l'hippopotame d'Hangenbieten le représentant le

plus ancien de cet animal en Alsace et de l'attribuer à une phase interglaciaire, où le Rhin quaternaire serpentait encore plus à l'Ouest et sur un niveau plus élevé qu'aujourd'hui. — Par contre, l'éléphant antique de la Wantzenau répondrait à une phase interglaciaire plus avancée où le Rhin rétréci, entouré d'une riche végétation forestière, serpentait déjà plus à l'Est et sur un niveau plus bas, plus bas encore que l'actuel. — C'est probablement à cette phase très sèche et chaude qu'il faut synchroniser les éléphants et les hippopotames de Burbach, tandis que le premier remplissage de marne grise à Burbach et les graviers susjacentes à la Wantzenau les couches à éléphants antiques répondraient à une nouvelle phase à pluies torrentielles. — Suivraient ensuite les éléphants intermédiaires de la Wantzenau et le rhinocéros de Merck des lignites de Quatzenheim. — Le mammoth d'Oermingen ouvre la série de l'*Elephas primigenius* proprement dit, dont les représentants moustériens et aurignaciens d'Achenheim et Vœgtlinshoffen, éléphants à taille réduite et à défenses plus minces mais en partie très courbées, annoncent une ère plus froide, une phase de refroidissement qu'on appelle peut-être à tort — du moins pour notre région — époque glaciaire, car elle présentait pourtant une végétation encore suffisante pour ces pachydermes grands consommateurs. A eux s'associe le rhinocéros à narines cloisonnées qui ne disparaît, avec le mammoth, que dans le courant de l'époque magdalénienne.

Exprimer la durée de ces époques en millénaires est une chose ingrate, impossible presque. Aux opinions qui attribuent aux changements de climat, végétation, faune, etc., des espaces de temps très étendus, s'opposent d'autres disposées à comprimer le nombre des époques glaciaires et interglaciaires et la durée des dits phénomènes. On peut évaluer ainsi la disparition du

mammouth vers les dix mille ans avant J.-C., celle de l'hippopotame vers les cinquante mille, ou doubler ou tripler ces chiffres. C'est dire que l'un donnera à la durée de l'époque moustérienne à peine dix mille ans et la placera entre les vingt à trente mille ans avant notre ère, tandis que l'autre attribue ce dernier chiffre déjà à l'époque aurignacienne et parle pour le Moustérien de cinquante mille, pour l'Acheuléen de cent mille ans, pour placer le Chelléen et le Préchelléen entre les cent à deux cent mille.

Mes propres observations ne me permettent pas de juger en arbitre : En Alsace, à la campagne, le niveau néolithique est le même que le niveau romain et l'actuel. Les derniers quatre à cinq mille ans n'y ont donc produit aucun rehaussement notable du sol. Cela pourrait plaider pour les durées très longues. — D'autre part j'ai vu en Egypte de fortes couches de sables couvrir en relativement peu de temps des gisements assez récents, ce qui permet de conclure que nos fortes couches de loess éolien n'ont pas toujours exigé pour leur formation une trop longue durée de temps. Nos observations dans les graviers du Rhin nous amènent à la même conclusion. Une mince couche peut donc répondre souvent à une durée aussi longue ou plus longue même qu'une autre très forte.

De même, les changements de climat et de végétation ont pu se produire tantôt dans un laps de temps relativement court, tantôt se prolonger considérablement. La faune et l'homme présentent les mêmes possibilités : Si l'on veut admettre une évolution continue sur notre sol même, une durée plus longue des différentes phases s'imposerait nécessairement. Mais il y a eu certainement dans la plupart des cas *évolution différenciée selon la nature du lieu de naissance d'une race*. Et ces races différentes ont pu parvenir chez nous,

chasser les autres ou se croiser avec elles, dans un espace de temps relativement court.

Les grandes migrations humaines paléolithiques sont, sans doute, intimement liées à celles des animaux prépondérants et ceux-ci ont été gouvernés pour leur part par la recherche de leur nourriture, donc par la végétation et le climat. Prenant ceci pour base, il nous paraît que l'*éléphant antique*, parent plutôt de celui d'Afrique que de celui des Indes, nous est parvenu d'Afrique, accompagné de l'*hippopotame*, du *rhinocéros étrusque* ou de *Merck*, de l'*homme de Mauer* et de l'*outillage chelléen primitif* ou *préchelléen*. Cet homme nous est arrivé d'une région où de gros rognons de silex ou de quartz lui permirent la formation d'un outillage massif, le coup de poing préchelléen et chelléen. L'Afrique est en effet une de ces régions. L'Italie, l'Espagne, la France, pays riches en silex, lui permirent de continuer dans cette tradition. Mais il est arrivé une fois, qu'en poussant ses migrations vers le Nord, dans les régions rhénanes, les conditions lithiques n'étaient plus aussi favorables, ce qui explique à la fois la disparition ou du moins la plus grande rareté de ces gros coups de poing bien taillés et leur remplacement par des surrogats tels que ceux trouvés par nous à *Burbach*.

L'homme chelléen a trouvé en Europe l'*éléphant méridional*, le survivant d'une race tertiaire qui paraît avoir laissé dans notre pays un descendant chelléen sous la forme de l'*Elephas meridionalis trogontherii* de Burbach. L'origine de cet éléphant est à chercher probablement dans les Indes. Nous est-il parvenu avec une race humaine plus ancienne et plus primitive que celle de Mauer, nous ne le savons pas. Ce serait l'homme éolithique proprement dit, mais jusqu'à présent ses os nous font défaut et pour son outillage on ne sait

pas assez distinguer encore l'*éolithe humain* de l'*éolithe lusitanae*.

L'*Elephas primigenius* nous est parvenu par contre, on ne peut en douter, des régions plus froides d'Asie. C'est à lui probablement que s'est associée la race de Néanderthal, car, partout où on la rencontre, elle est accompagnée d'une faune plus ou moins froide déjà. Les steppes de loess que cet éléphant a fréquenté de préférence, si étendues dans l'Europe centrale et orientale, plus étendues encore en Asie, ne favorisent pas l'industrie lithique et c'est en effet avec le mammoth qu'on voit s'introduire un *outillage lithique de dimensions réduites, l'outillage moustérien*.

Aux époques aurignacienne et solutréenne la race de Néanderthal fait place à celle plus évoluée de Cro-Magnon, l'ancêtre direct de l'*homo sapiens* d'aujourd'hui. Cette race me paraît intimement liée au cheval sauvage et au renne, ce qui ferait supposer plutôt une origine septentrionale que méridionale. Il faut avouer pourtant que le plus beau développement de cette race s'est produit dans l'Ouest de l'Europe, en France. Y est-ce peut-être le résultat d'un croisement avec une race évoluée méditerranéenne ? L'étude des crânes des époques aurignacienne, solutréenne et magdalénienne montre en effet la présence de variétés très accentuées.

Notre région, quoique si riche en ossements quaternaires, n'a pas favorisé jusqu'ici la découverte de crânes humains indubitablement quaternaires. En face de l'Alsace, de l'autre côté du Rhin, à Lahr, on a trouvé il y a une centaine d'années, dans le limon ancien ou loess renfermant aussi des restes d'animaux disparus, un squelette humain. Ami Boué l'avait présenté en 1823 à Cuvier, mais à cette époque « l'homme fossile, cela n'existait pas », et les os précieux se sont perdus (M. Boule, « Les hommes fossiles », p. 6 et 19).

En 1865 on trouve à Eguisheim une calotte de crâne

(fig. 74ⁱ) et des ossements quaternaires, mais dans le voisinage aussi des sépultures mérovingiennes. Pour son inventeur, le docteur Faudel, elle est néandertaloïde, pour M. Schwalbe au plus tôt aurignacienne, pour d'autres elle est récente. Comparé (en 1924) aux ossements d'animaux provenant indubitablement du loess quaternaire non remanié, l'os de la calotte d'Eguisheim me fait l'aspect beaucoup plus récent.

Depuis cette découverte si souvent discutée, soixante ans se sont écoulés sans qu'on ait trouvé en Alsace des restes humains indubitablement quaternaires. Et cela quoique les stations de Vöegtlinshoffen, d'Achenheim et de Burbach aient livré chacune pour elle seule des centaines et des centaines d'ossements d'animaux quaternaires souvent fort bien conservés et associés à des restes d'industrie. Mais il faut tenir compte du fait que l'homme paléolithique, aussi bien que l'homme actuel, *n'a pas eu la coutume d'enterrer ses morts parmi les déchets de ses propres repas*. Si, à Krapina, on a trouvé des os humains mêlés aux déchets des repas, c'est que nous y avons affaire à des anthropophages. Si dans certaines grottes françaises on a trouvé de vraies sépultures enfouies parmi des restes de repas également quaternaires, c'est que ces couches avaient été formées longtemps avant l'époque de l'ensevelissement humain. En effet, nos gisements alsaciens partagent le manque d'ossements humains avec beaucoup d'autres stations paléolithiques de la France et de l'étranger, aussi riches ou plus riches encore en restes de faune et d'industrie surtout. Cependant l'histoire de l'homme fossile nous prouve qu'on ne doit pas désespérer et qu'il se présentera un jour aussi en Alsace, si nous continuons avec ardeur et avec conscience à explorer ce sol.

Strasbourg et Burbach-Windhof, octobre 1924.

R. FORRER.

Index alphabétique.

N.-B. — Les provenances alsaciennes sont marquées *.

	Pages		Pages
<i>Aa</i>	95	Armes (voir Coups de poing, flèches, lances).	
Abbeville	86, 96	Arrêts temporaires, 160, 161, 163, 165, 166, 168.	170
Abri sous roche.	43-45; 77, 142	Art quaternaire.	5, 175-187
Accumulations intentionnelles de dents, etc.	172	Attribution des os et défen- ses à des géants, saints, griffons, etc.	9-11
Achenheim *, 5-7, 13, 16, 17, 25, 34, 65, 94, 104, 113-128, 136, 146, 154, 156, 160, 163- 166, 168, 170, 171, 174-177, 190	194	Aune	144
pl. III, VII, VIII, IX.		Aurignacien, 104, 117, 120, 121, 131, 141, 143, 156, 166, 189, 191, ...	193
Achern	29, 114	Aurochs	158
Acheuléen, 78, 88, 95, 104, 122, 141, 150, 189, ...	191	Australiens	158
Affaissements de la vallée du Rhin	93, 110	<i>Baechler</i>	75, 157
Alpéra	159	Bâle	27, 111
Altitudes atteintes par l'élé- phant :		Balg	29, 114
en Alsace	137-141, 148	Banzenheim *	17
à Torralba	76, 107	Bartenheim *	17, 136
Altkirch *, 15, 17, 114, 135, 136, 138, 141, ...	160	Basse-Yeuts	152
Altussheim	64, 90	Battues	157, 159
Altrip	28	Baulig	124, 129
Amiens	123	Bayer, 66, 71, 124, 156, 166, 168, 170, ...	182
Ammonites	148	Bêches en os, 146, 156, 157, 165, ...	171
Amygdaloïdes (voir Coups de poing).		Bégouin	179, 180, 186
Animaux jeunes, 48, 50, 60, 61, 65, 68, 141, 146, 153, 160-162, ...	169	Belfort	28, 136, 137
Animaux tombés dans des fis- sures	48	Bellingen	29, 111
Antilope	144	Berlin	90
Arbres quaternaires (voir Fo- rêts).		Bernifal	183, 184
Arcs	158	Bethoncourt	28, 137
		Binningen *	28
		Bison (voir Bovidés) et 177, 179, 182, 183, ...	185
		Bleicher	6, 8, 77
		Blocs (voir Enclumes).	

Blotzheim *.....	17, 95, III, 136	Charbon de bois	49, 80,
Bonnefontaine *	77- 79	82, 85, 125, 144, 154, 164, 165,	167
Borna, pl. VIII.		Chasse et chasseurs :	
Bossavy	95	procédés de chasse, 112, 141,	
Bottemer	36, 41	153-163, 166, 172, ...	182
Boule, 34, 60, 61, 67, 69, 89,		Chasse aux individus jeunes	
90, ...	193	(voir Animaux jeunes) ;	
Bouquetin	144, 171, 182	(voir Envoûtement).	
Bovidés (voir aussi Bison),		Chelléen	67, 71-76,
51, 69, 70, 131, 144, 150, 160,		78, 88, 103, 104, 105, 122, 180,	
166, ...	185	189, 191, ...	192
Brassempony	171, 177, 180	Chelles	33, 65, 70, 93, 104
Brehm	159, 183	Chênes quaternaires	92, 100
Breuil 78, 159, 181, 183,	184	Chenet	16
Briquet	15, 41, 88, 150	Cheval (voir Equus).	
Brisach *	17, 101, 111	Christy et Lartet	5
Broyeurs	164, 165, 170	Cimetières d'éléphants	112
Bruche *	35, 103, 104,	Colombière	158, 187
115, 131-133, ...	160	Coloration des os et dents....	
Bruebach * (voir Rixheim).		54, 61, 62, 67, 68, 92, 95, 96,	
Brumath*.. 18, 113, 135, 139,	160	97, 103, 105, ...	166
Brünn	171, 179	Combarelles	181, 182, 184
Brunnstadt *	18, 65, 160	Commont	67, 123, 150
Burbach *	13, 17, 34,	Concrétions de lœss (voir Pou-	
37, 39-78, 80, 89, 105, 155, 159,		pées de lœss).	
169, 173, 180, 181, 185, 189,		Couleurs (voir Coloration et	
190, 192, ...	194	ocre).	
pl. II, IV, V, XIII-XVI.		Coupes stratigraphiques :	
Burgfelden	18, 111	Achenheim	116, 117, 167
Bushman	168	Burbach 40, 44-46, 57-	59
Cabrerets	181, 184- 186	Lingolsheim	134
Cachettes	49, 61, 84,	Wantzenau	97
172-174, 180, 181, ...	185	Coups de poing ... 50, 71-75,	
Cailloux rapportés et utilisés,		77-79, 105, 118, 158, 192, ...	201
73, 76, 82, 84, 120, 136, 137,		et pl. XIV.	
151, ...	168	Cracovie	107
Castor	29, 70	Cro-Magnon	193
Cannstatt	172, 173	Cuir	169
Capitan	181, 182, 184	Cuisine paléolithique :	
Carnassiers 49, III, 155,	164	procédés 161, 164, 165,	
Carspach *.. 18, 114, 132, 136,	138	167, 169-171, ...	188
Catigny	122	outillage	165, 170
Cerf 29, 51, 54, 69, 70,		moëlle et cervelle, 165, 167,	170
82, 102, 103 145, ...	159	chair	169, 170
Cerralbo	76	sang	166
Cervelle	167, 170	graisse	169
Chalossien, pl. XIV.		Cuvier	193
Chamois	144	Dallages et dalles, 44, 50, 51,	
		56, 67, 166, 173, ...	185
		Daxlanden	29, 64, 90, 111

Défenses d'éléphants :			
provenances..	9, 10, 68, 76, 107, 108, 112, 149, 151, 166,	167	
formes, 9 à 12, 32, 106, 107, 108, 128, 146, 149, ...		181	
et pl. IV, V, VII-X.			
dimensions	10, 12, 108, 128, 146, ...	161	
utilisation	146, 162,	171	
attributions fausses ...	9 à	11	
accumulations		172, 173	
Défenses d'hippopotames uti- lisées	50, 62, 63,	75	
Delbos-Kœchlin	81, 83,	86	
Dents arrachées	66, 67, 167, 170, 180, ...	181	
utilisation (voir ce mot et pl. XIII).			
Depéret	63, 67, 91,	95	
Déplacements de lits de fleu- ves (voir Rhin, Bruche).			
Déposition intentionnelle de dents	67, 68,	185	
Didenheim *	18, 132, 136,	160	
Dietwiller *		18, 136	
Doederlein		80	
Drachenloch		157	
Drusenheim *	18, 108,	111	
Durée du Paléolithique.		190-192	
Durmenach *		140, 141	
Dürnten		64	
Durmshheim		29, 111	
Eguisheim *	6, 8, 18, 114, 136, 143, ...	193	
Eléphants :			
meridionalis et var., 12, 33, 66, 67, 70, 76, 89, 188, 189, ...		192	
antiquus et var., 12, 24, 33, 54, 64, 66, 67, 70, 76, 77, 89-95, 97, 102, 103, 107, 172, 188, 189, ...		192	
primigenius (mammouth), 9-13, 14-33, 55, 81, 92, 102, 106-114, 124-129, 130-141, 144, 146, 166, 167, 169, 172, 173, 181-186, 188, 189, 191, ...		193	
intermedius	13, 95, 97,	102	
Rixheim		83, 85	
Eléphants nains		146	
Emigrations		127, 192	
Emmanchement des amygda- loïdes		158	
Emmendingen		29, 114	
Enclumes	50, 51, 53, 118, 165, 167, 170, ...	171	
Encoches sur dents et os, 61,		63	
Enterrements	185, 186,	194	
Envoûtement	174, 185-	187	
Eolithes, 71, 72, 103, 104, 189,		192	
Epfig *		18	
Époques glaciaires ...	55, 65, 71, 85, 129, ...	190	
Equus... 82, 86, 183, 184, 185,		193	
asinus		69, 70	
stenonis		51, 68, 70	
caballus	55, 69, 131, 144, 150, 157, 160, ...	166	
Escargots (voir Helix).			
Faudel	6, 8,	194	
Feu (voir Foyers et Charbon).			
Flèches	158, 185,	187	
Fleuves quaternaires (voir Dé- placements, Gués).			
Fonds de cabanes ou tentes, 6, 115, 167, ...		168	
Font-de-Gaume	181-	185	
Forer, Conrad	2,	11	
Forêts quaternaires, 89, 99-102, 106, 144, 145, ...		160	
pl. III.			
Fourchettes		165	
Foyers passagers et conserve- feu, 7, 125, 127, 155, 163-165, 167, 168, 170, ...		176	
Fronde (v. Pierre de fronde).			
Gachot	40, 41,	42	
Gantzen *	18, 95, 108,	111	
pl. VII.			
Gass	12,	23	
Géants		9	
Gehrig		101	
Germersheim		20	
Gérock		72	
Gertwiller *		18	
Gessner, Conrad	2,	11	
Gignoux, 14, 36, 49, 91, 94, 100,		149	
Gisements en plein air.....		54	

Glaciers	129	chasse	159, 188
(voir Epoques glaciaires).		(voir aussi Défenses, Utili-	
Glouton	145	sation).	
Goehner	96, 101	Hochfelden *, 19, 113, 120, 135,	139
Goersdorf	201	Hoenheim *	19
Goessler	172	Hoerd *	19, 135
Goury	41, 78, 150, 152	Holzheim *	19, 65,
Grattoirs	63, 155, 171	103, 130-135, 138, ...	171
Greib	23, 40-42	Holzikon	34, 37
Grenzach	30	Homme quaternaire.. 28, 65,	
Gresswiller *	18, 130, 133, 160	70, 103, 125-127, 131, 151, 153-	194
Griffon	2, 10 11	Homo sapiens	193
Gromer	* 16	Huningue *	19, 20, 111
Gués	112, 145	Hütten	32
Guinier	100	Huttes quaternaires 86,	87
Gunzbach *	19	Hyène	22, 82, 85, 86,
		130, 145, 155, ...	160
<i>Habitats</i> (voir Arrêts tempo-		<i>Jaenger</i>	154
raires, stations fixes, fonds		Illfurt *	20, 132, 136, 138
de cabanes, tentes).		Immigrations	107, 127,
Habsheim *	19, 136, 139	128, 192, ...	193
Haguenau *	16, 19, 134, 139	Ingold	15, 16
Haltingen	30, 111	Jockgrim	28, 64
Hangenbieten *, 13, 39, 33-38,		Joleaud	63
104, 114, 115, 121, ...	180	Jouets	168, 176
pl. x.		Istein (voir Klotz).	
Hard b. Olten	157	<i>Kaiserstuhl</i>	30
Hauser	157	Karlsruhe... 29, 30, 90, 111, 112	
Heer, Osw.	71	Kehl	30, 111
Hegenheim *	19	Keller, Ferd	5
Heimsbrunn *	19	Kembs - Kleinkembs *.. 20,	
Helix..... 36, 52, 55, 69, 70,	93	30, 111, ...	112
Hermolsheim *	130	Kippenheim	30, 114
Herrmann	12	Klaehn	98, 124
Hêtre	144	Klotz-Istein	30, 111, 112
Higelin	15, 160	Kniclengen	30, 111
Hippopotame :		Krapina	194
major ou amphibiis, 33, 63,		Kurzenhausen *, 20, 65, 135,	160
64, ...	191	<i>Lahr</i>	193
à Burbach.. 63, 64, 70, 169,		Laisses	169
180, 181, ...	189	Lampes	169
à Hangenbieten 13, 19,		Lances	158, 159, 185
33-38, ...	116	Lang-Mannersdorf (voir Man-	
à Chelles	189	nersdorf).	
à Mosbach	37, 64	Laugerie-Haute et -Basse....	
à Rixheim	22, 82, 85	156-159, ...	182
sa rareté dans la vallée du		Laussel	179
Rhin	37, 38, 85		
généralités	105		

Lauterbourg *	20, 111	Moustérien..	78, 117, 119-123,
Lemming	145	143, 150, 154, 156, 163, 189,	
Leopoldshoehe	30, 111	190, 191, ...	193
Liéstal	27	Mouthé (La)	185
Lièvre	144	Mühlberg	31, 111
Lignites	64, 90	Mulhouse *.....	15, 21, 94,
Lima striata	52	113, 114, 136, ...	139
Limaçons (voir Helix).		Munzingen	31
Lingolsheim *..	20, 103, 130-134	Muschelkalk	76
Lions	70, 130, 145	Nancy	77
Loerrach	30, 111	Néolithique, niveau, 116, 167,	191
Lœss.....	35, 104, 115-128, 191	Neandertal	193
Lœw, Ph., 41, 50, 67, 68, 69,	149	Neu-Allschwyl	27
Loir	144	Neubauer	39, 41, 42
Loups	145, 167, 173	Neureuth	31, 111
Lynx	145	Nierstein	34
Madeleine (La)...	5, 13, 168, 171	Niveaux du Rhin interglaciai-	
Magdalénien... 120, 131, 189,	190	re.....	87, 88, 91-98, 104, 110
Malsbach-Eguisheim *	21	Nombre :	
Mammouth (voir Elephas pri-		des gisements à restes d'élé-	
migenius).		phants en Alsace	24
Mannheim	64	en Lorraine	152
Mannersdorf, 66, 156, 166-168,		des molaires et défenses	
170, 171, 173, 175, ...	176	d'Alsace	24, 25
Marmotte	144	Nourriture humaine	161, 162
Marne grise	35, 37,	Nourriture des éléphants, 89,	
56, 52, 54, 90, ...	115	102, 106, 125, ...	136
Massues	157, 158	Nuclei	119, 168
Mauer.....	38, 65, 68-71,	Oberbergen	31, 111
90, 92, 107, 109, ...	192	Oberhausbergen *	154
Mayet.....	71, 91, 95, 158, 187	Oberlarg *	135
Maz d'Asil	171	Obermaier	71, 159, 173
Menton	69, 177, 179	Ocre	50, 63, 168
Merian, P.	81-87	Odratzheim *, 21, 130, 134, 139,	141
Merzhausen	31, 114	Oelenberg *	21, 113
Mindel	71	Oermingen *, 13, 21, 25, 28,	
Mittelhausbergen *	120	55, 105, 110, 147-152, 159,....	170
Modelages.....	179, 180, 181, 186	pl. ix, x.	
Molaires :		Offenbourg	31, 114
formes et dimensions.. 66,		Oös	31, 144
89, 106, 146, ...	150	Os humains :	
et pl. iv, vii, ix-xiii.		Altrip	28
roulées, non roulées, 92, 96,	108	Mauer	65, 70
utilisées (voir Utilisation).		Eguisheim *	143, 194
Mommenheim *, 21, 113, 135,	139	Taubach	172
Montespan	179, 180, 186	Lahr	193
Montières	150	Os brisés	83, 84
Mosbach.....	37, 68, 70,	Oscillations de climat, 122-124,	
72, 92, 107, ...	110	126-	128

Ostheim *	21	tichorhinus, 18, 20-24, 27, 31,	
Os des pieds comme gourman-		33, 65, 86, 130, 131, 135,	
dise	62	144, 145, 158, 160, 165, 167,	
Ossements utilisés (voir Uti-		183, 187, ...	190
lisation).		Riedisheim *	22, 136, 139
Ottenheim	31, 108, 111	Riehen	31
Ours..	70, 131, 145, 173, 182, 186	Riff	128
Pair-non-Pair	182	Rimsingen	32, 111
Pape (caverne du)	171	Rissien	71
Parure	171	Rixheim-Bruebach *	22, 65,
Passemard, pl. XIV.		80-88, 111, 114, 136, ...	139
Patine (voir Coloration).		Roeschwoog *	22, 111
Peintures pariétales	181- 185	Roppenzwiler *	22, 132,
Penck	71	136, 138, 141, ...	157
Perforation d'images	186	Ruederbach *	140, 141
Peyrony	181, 182, 184	Rumingen	32, 111
Pièges	151, 154-157, 185		
Phallus	181	Sablon	78, 79, 152
Pierres de fronde..	158, 176, 177	Sarre, 28, 37, 39, 40, 62, 64, 148,	151
Pierres figures	178	Saint-Acheul	67, 150
Pistes d'éléphants	136, 137	Saint-Privat	152
Pontier	95, 96	Sankt-Jacob	27
Port-sur-Seille	152	Sapin	144, 160
Poupées de lœss....	168, 174- 179	Schaeffer, F. A.....	37, 41,
Préchelléen	71, 74	50, 66, 75, 90, 94,.....	149
Propulseurs	158	Schiltigheim *	105
Puits naturels, 43, 44, 47, 81,	84	Schoetensack	65, 71
Putois	145	Schlumberger, E.	78
Quartzites, 76, 78, 79, 119, 168,	192	Schmidt R. R.	78, 123
Quatzenheim *	22, 64, 189	Schumacher.....	6, 35, 36,
Râpes	170	41, 93, 98, 117, 128, ...	155
Rauenberg	146	Schwalbe	104
Rastatt	111	Sélestat *	9, 22, 113
Reinach	171, 185	Seltz *	22, 115
Renard	145	Serpent	169
Renchen	31, 114	Silex	55
Renne.....	20, 131, 144, 158, 167, 181-183, 185, ...	bloc silicieux	75
Rexingen	22, 151	instruments ...	103-105, 113,
Reynolds	33, 63	119-121, 125, 131-135, 140-	
Rhin :		143, 145, 151, 157, 168, 172,	
déplacements	35, 101,	188, 189, ...	192
102, 115, ...	190	Sollas	159
rareté de l'hippopotame, 37,	38	Solutré et Solutréen....	120,
Rhinocéros :		157, 189, ...	193
étrusque ou de Merck, 13,		Sorgius	24, 94
33, 49, 51, 55, 64, 65, 70, 71,		Spermophilus	128, 130
75, 76, 82, 85, 90, 94, 169,		Superstition ...	174, 183-187, 188
189, ...	192	Sus	70
		Soultz (Haut-Rhin) *	22, 114

Sœrgel.....	29, 70, 90,		Utilisation :	
107, 109, 124, ...	125		des pierres calcaires, 72-74,	189
Sulzberger	41		des os d'animaux, 49, 62, 75,	
Stations fixes.....	160, 161,		146, 151, 156, 157, 165, 169,	189
163, 168, ...	169		des molaires.....	75, 170,
Stehlin, H. G., 15, 27, 34, 41,			171, 173, ...	189
65, 66-69, 86, 89, 112, ...	160		des défenses	62, 171, 172
Steinbach	32, 64, 90,	114	de la peau, de la graisse..	62
Statuettes.....	171, 177, 178,	179		
Steppes.....	106, 143, 144,	193	<i>Valdieu</i> *....	23, 136-138, 141, 157
Strasbourg * :			<i>Vendenheim</i> *... ..	12, 23, 113, 135
cathédrale	2, 10-	12	<i>Villey-le-Sec</i>	77
musées	14, 15		<i>Vœgtlinshoffen</i> *, 6, 8, 23, 25,	
trouvailles quat.	23, 101, 111		34, 65, 80, 136, 142-146, 156,	
pl. VII, VIII.			161, 170, 171, 190, ...	194
			pl. III, VII.	
<i>Talpa</i> , taupe	69, 70		<i>Voltz</i>	18, 81, 83
Tapis	169		<i>Walter</i>	10
Tatarinoff	41, 157,	174	<i>Wantzenau</i> *, 13, 24, 25, 90-97,	
Taubach	107, 172,	173	99 - 103, 107 - 112, 135, 161,	
Terrasses, 30, 32, 34, 37, 62,		93	189, ...	190
Tentes.....	159, 164, 167,		pl. III, VI, VII.	
168, 182, 184, ...	185		<i>Weigel</i>	15, 24, 90, 96, 101- 103
Teyjat	182		<i>Weimar</i>	90
Thayngen	5, 170,	182	<i>Werner, L. G.</i>	15, 28, 114
Torralba.....	76, 77, 107,	139	<i>Wernert, P.</i>	15, 16,
Transport d'ossements par les			94, 104, 117, 118, 128,.....	166
fleuves	109, 172		<i>Werweke</i>	124
Triage intentionnel d'osse-			<i>Wiesenkiel</i>	32, 111
ments..	48, 62, 63, 145, 146,	159	<i>Wildkirchli</i>	157
Trophée ou ex-voto de chasse,			<i>Willendorf</i>	168, 173, 177, 180
173, ...	174		<i>Windhof</i>	39, 40
Tuc d'Audoubert	179, 180		<i>Wyhlen</i>	32
			<i>Xanten</i>	102
<i>Uhlhorn</i>	20, 135		<i>Zillisheim</i> *	24
Urochs	2, 11		<i>Zinswiller</i> *.....	24, 132,
Urwiller *	23		134, 139, 141, ...	157

P.-S. — Trop tard pour pouvoir l'intercaler encore dans le texte de cette étude terminée en 1924, nous venons de recevoir un coup de poing en roche basaltique et bien retouché du Paléolithique inférieur, trouvé janvier 1925 sur le Muschelkalk du village de *Goersdorf*, en Basse-Alsace. Nous venons de le décrire dans notre brochure : *Burbach, le Burbachien et deux nouvelles stations du Paléolithique inférieur en Basse-Alsace, Bonnefontaine et Goersdorf* (Strasbourg, 1925).

INDEX DES FIGURES.

Figure	Page	Sujet	Mention
Frontispice	1	Peinture pariétale, mammoth de Combarelles	
1	2	La défense de mammoth de la cathédrale de Strasbourg, d'après un bois de 1563	p. 11
1a	37	Tête d'hippopotame montrant ses défenses et incisives	p. 36
2, 3	40	Coupes des vallées de la Sarre et de Burbach	p. 39
4, 5	44, 45	Coupes du puits de Burbach	p. 44, 45
6, 7	57	Coupes du puits de Burbach	chap. VI
8, 9	58, 59	Coupes du puits de Burbach	» »
10	73	Outillage lithique de Burbach	chap. VII
11, 12	79	Amygdaloïdes de Bonnefontaine et Sablon	p. 77, 78
13	97	Coupe du gisement de la Wantzenau	chap. IX
14	103	Silex taillé de la Wantzenau	p. 103
15	116	Coupe géologique d'Achenheim-Hangenberg	chap. XII
16	117	Coupe des couches de lèss d'Achenheim	» »
17-19	118	Amygdaloïdes et enclumes d'Achenheim	» »
20-25	119	Nucléus, etc., en quartzite d'Achenheim	» »
26-41	120, 121	Grattoirs, etc., moustériens et aurignaciens d'Achenheim, Hochfelden et Mittelhausbergen	» »
42	122	La diminution progressive des couches de lèss à Achenheim	» »
43-58	131, 132, 133	Silex taillés ou à retouches d'utilisation de Lingolsheim et Holzheim	chap. XIII
59	134	Deux coupes prises dans les sables de Lingolsheim	» »
60-71	135	Silex taillés de Holzheim, Altkirch et Oberlarg	» »
72, 73	140	Amygdaloïdes de Durmenach et Ruedersbach	p. 141
74	143	Silex taillés de Vœgtlinshoffen	chap. XIV
74 ⁱ	143	Le crâne d'Eguisheim	p. 194
75	147	Os perforé d'Oermingen	p. 151
76, 77	167	Coupes du lèss d'Achenheim-Bas	p. 165, 166
78	173	Entassement de défenses de mammoths à Cannstatt	p. 172, 173
78 A-E	174	Poupées de lèss d'Achenheim	p. 175-178
79	182	Dessins paléolithiques d'animaux de chasse	chap. XVIII
80	183	Peinture d'un rhinocéros	» »
81-88	184	Peintures pariétales d'éléphants, d'un cheval et de tentes	ch. XVIII, XIX
89	187	Dessin d'un rhinocéros blessé	ch. XVIII, XIX
Planches I à XVII avec texte explicatif.			

PLANCHES.

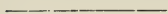


PLANCHE I.

*Carte montrant la distribution des restes d'éléphants,
hippopotames, rhinocéros et des gisements humains
quaternaires en Alsace.*

ca. 1 : 800,000.

- traces de gisement humain quaternaire.
 - restes de mammouths (ou, par exception, d'éléphants plus anciens).
 - + restes de rhinocéros.
 - × restes d'hippopotame.
-

PLANCHE II.
(Texte explicatif.)

Vues photographiques du gisement de Burbach.

1. — Partie sud-ouest de la carrière Neubauer avec (au fond, à droite, répondant au côté Sud) *le trou formant un reste du canal ossifère*. Le trou du canal répond à un point situé à peu près à 3 m à gauche du point F de la coupe fig. 4, p. 44. Vue prise en 1906/7. (Au premier plan le pasteur Greib). — (Le puits découvert en 1922 se trouve au dos des rochers photographiés).
 - 2 à 5. — *Le puits découvert par l'auteur en 1922 et fouillé en 1922, 1923 et 1924.*
 2. — L'entrée du puits avec l'échafaudage de 1923 construit pour retirer les déchets de la fouille (la gauche, avec M. Forrer, répond au côté Ouest, le fond, avec M. Schaeffer, au côté Nord-Ouest ; l'échelle de 10 m est au Nord ; l'ouvrier assis marque le côté Est). Vue prise en 1923.
 3. — Le fond du puits y étant à 5 m, avec, à gauche, côté Nord, les rochers en surplomb battus ; plus bas (sous l'échelle) on voit apparaître l'extrémité nord du « canal » fig. 1 ; à droite, côté sud, on voit le ravin avec son remplissage gris et, à sa base x, un bloc calcaire taillé et rapporté sur ce niveau. Vue prise en 1922.
 4. — L'entrée du puits (l'auteur manipulant un chaudron) photographiée du fond du puits, après sa réouverture en 1923.
 5. — Le fond du puits atteint en 1923 : Les pieds de l'auteur, côté Sud-Est, marquent le niveau de 6 m riche en ossements. Le côté de l'ouvrier (Sud) marque le ravin rempli de marne grise, avec, à la base de cette marne x, la grosse pierre-enclume.
-

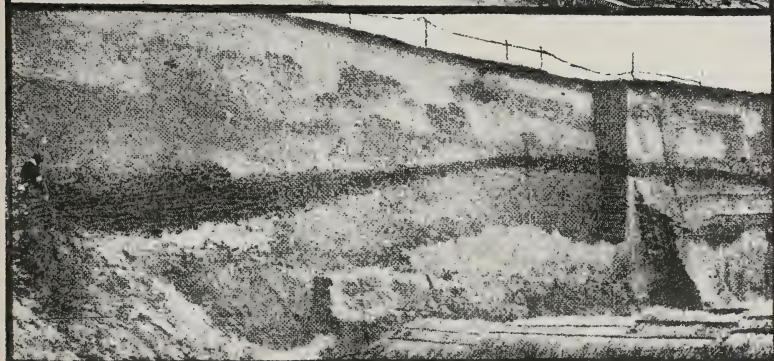
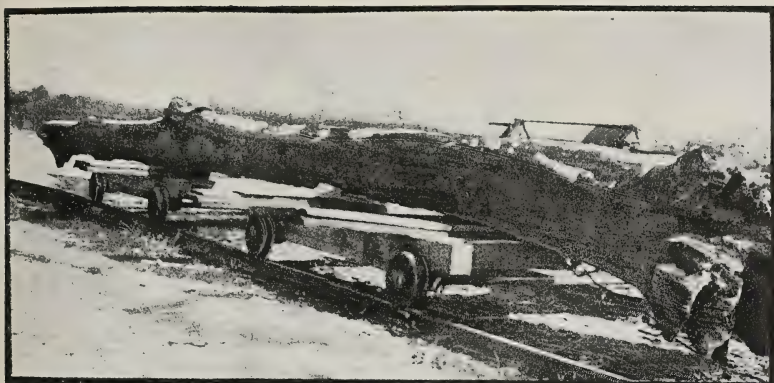
PLANCHE II.



Vues photographiques du gisement de Burbach dans les différents stages des fouilles (pour la suite des fouilles, voir les planches XV et XVI.

PLANCHE III.

1. — *Le gisement de la Wantzenau, avec un arbre retiré des couches à molaires d'éléphants.* Au fond, le lac créé par les dragages et la forêt du Rhin. Vue prise en 1922 par M. Gignoux. Longueur de l'arbre : 11 m 40 cm (gravière de MM. Weigel et Roth).
 2. — *Le gisement de loess d'Achenheim-Haut, avec la couche moustérienne à foyers conserve-feu.* A gauche (*) l'auteur devant un foyer découvert et photographié en 1901 (côté Sud de la tuilerie Hurst). Hauteur de la coupe : 13 m.
 3. — *Le gisement paléolithique de Vægtlinshoffen.* Vue prise en 1887, lors de la découverte des ossements quaternaires dans les fissures des rochers et de l'abri (*), aujourd'hui disparus.
-



*Les gisements de la Wantzenau (1), d'Achenheim-Haut (2) et de Vœgtlinshoffen (3). (Les astérisques * marquent le niveau des trouvailles.)*

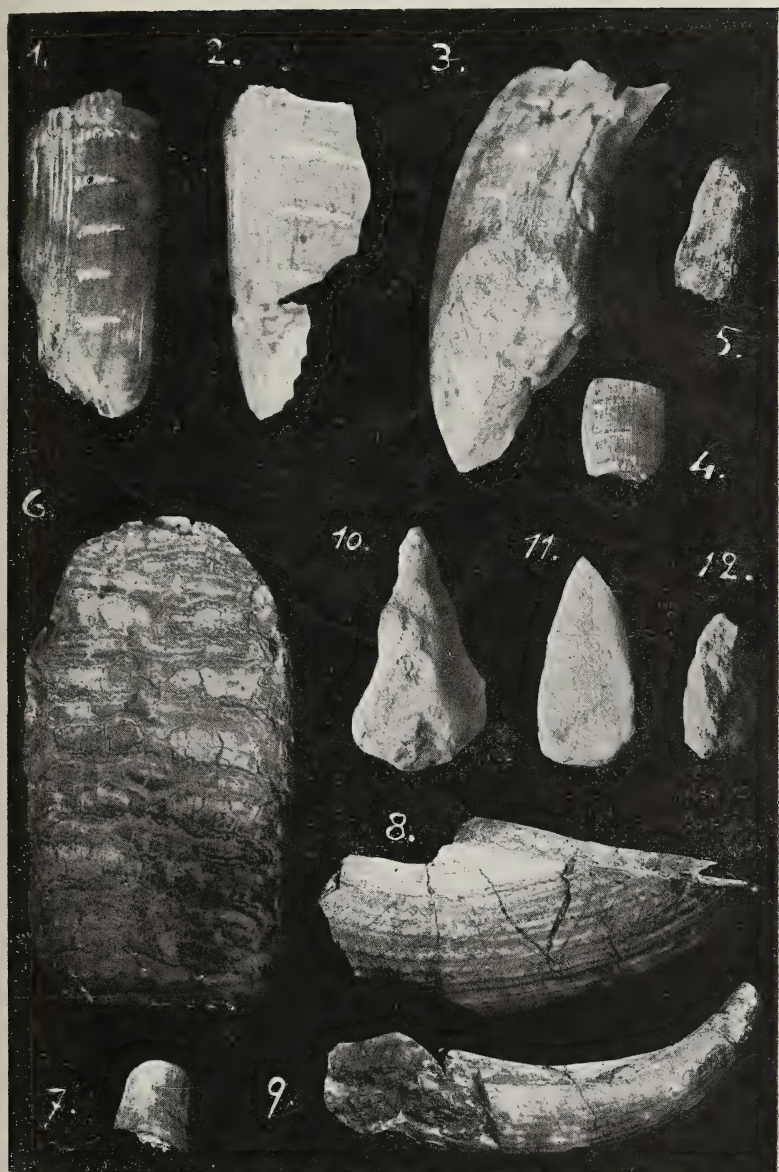
PLANCHE IV.



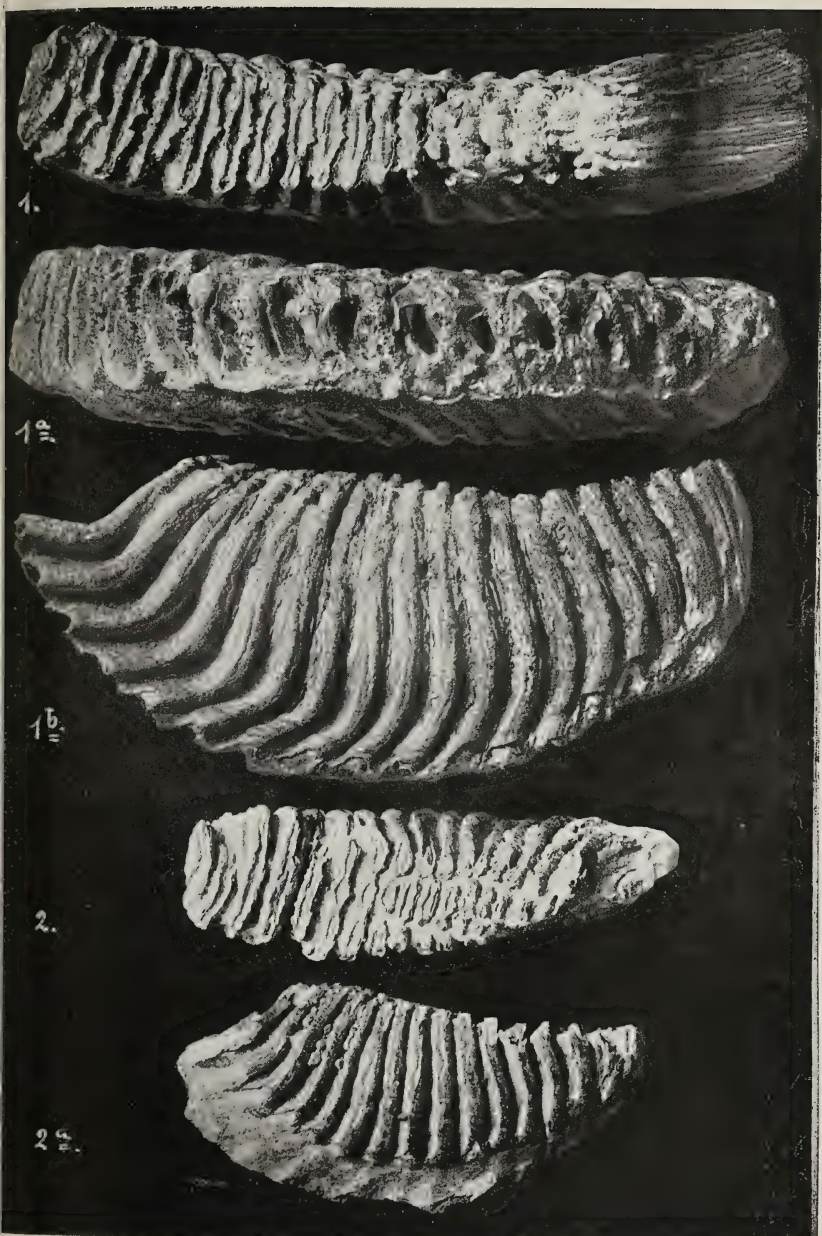
Dents et os du gisement de Burbach.

1, lamelle de molaire de rhinocéros ; 2-15, os et dents d'hippopotames.
(M.P.S., 1 : 4 1/2 gr. nat.).

PLANCHE V.



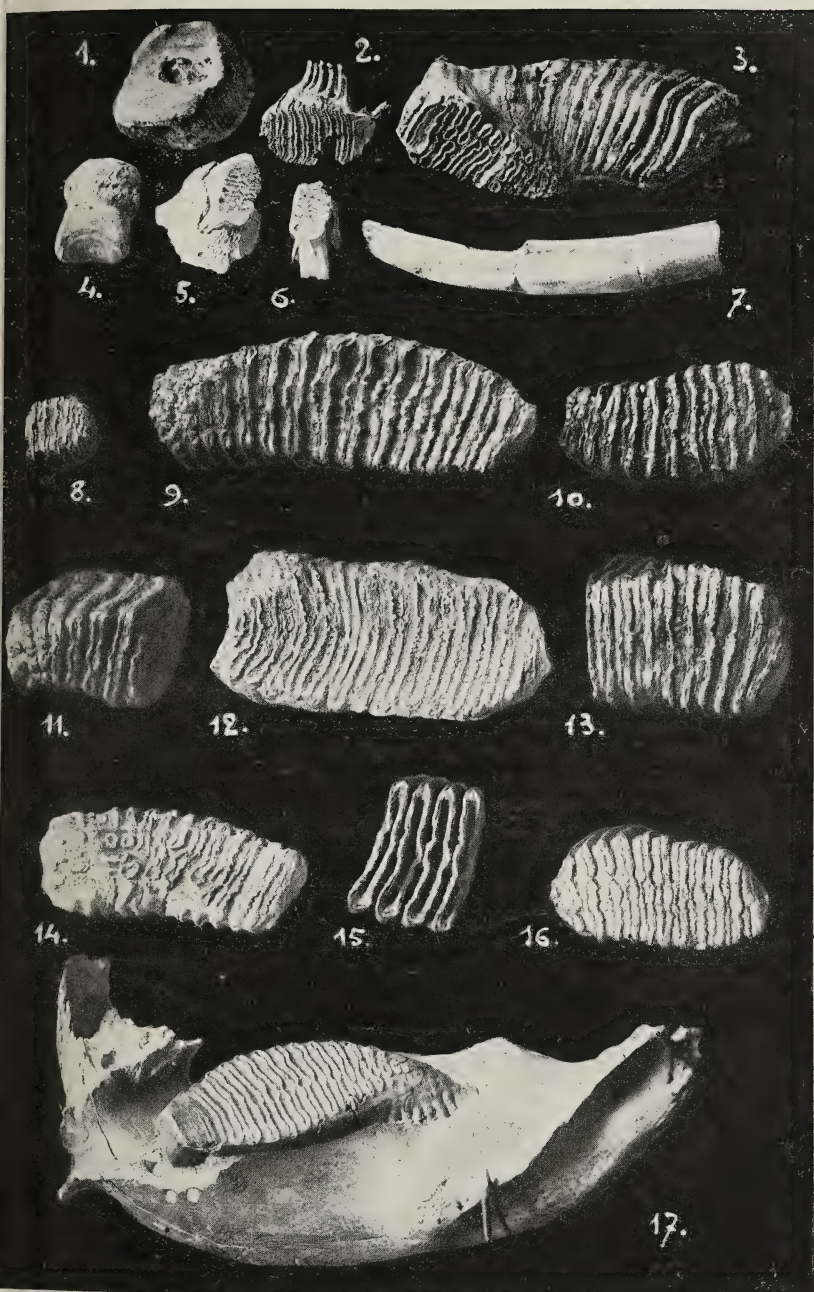
*Dents d'hippopotames (1 à 5, 7 à 9) et d'éléphant (6), et coups de poing primitifs (10 à 12), trouvés dans le gisement de Burbach.
(M.P.S., tous ca. 3/7 gr. nat.).*



Molaires d'*Elephas antiquus* (fig. 1) et d'*Elephas primigenius* (fig. 2),
trouvées dans la gravière de la Wantzenau.

(1 vue d'en haut ; 1a côté des racines ; 1b vue de côté, 1/4 ;
2 vue d'en haut ; 2a vue de côté, 1/4 (S.G.S.).

PLANCHE VII.



Molaires, défense, etc., de mammouth, découvertes en Alsace.

1-7, du gisement de Vœgtlinshoffen ; 8-11, 13, 16, de la Wantzenau ;
12, d'Achenheim-Bas ; 14, de la Gantzau ; 15, 17, « Diluvium Rhein-
kies Gegend v. Strassburg » ; graviers du Rhin de Strasbourg.
(1-7 S.G.S., 8-16 M.P.S., 17 M.G.S.)

PLANCHE VIII.

*Défenses de mammoth découvertes en Alsace et le
squelette du mammoth de Borna.*

- 1 et 2. — Deux défenses provenant du lit du Rhin, près de Strasbourg (M.G.S.). L'une, fig. 1, a 1 m 50 de longueur totale, 1 m en ligne droite de la pointe à la racine, 15 cm de diamètre à la racine. L'autre, fig. 2, a 2 m de longueur, 1 m 10 en ligne droite, 12 cm de diamètre à la racine. C'est probablement la « corne d'Urochs » suspendue jadis dans la cathédrale, bien que la défense fig. 1 répond mieux au bois de 1563.
- 3 à 6. — Fragments de quatre défenses trouvées dans le lœss supérieur d'Achenheim-Bas (carrière Schaefer), (S.G.S.). Longueur de la plus grande, mais défectueuse aussi, 1 m 46 en ligne droite de l'arc.
7. — Le squelette de mammoth découvert à Borna, en Saxe, et conservé au Musée de Leipzig.
-

PLANCHE VIII.



Défenses de mammouths découvertes en Alsace (Fig. 1 et 2 provenant des sables du Rhin, Fig. 3 à 6 provenant du lœss d'Achenheim) et le squelette de mammouth de Borna.

(1 et 2 au M.G.S. à ca. 1/13 gr. nat., 3 à 5 au S.G.S. à 1/15 gr. nat., 7 au Musée de Leipzig).

PLANCHE IX.

1. — *Le foyer de chasseurs de mammoths, découvert à Achenheim-Bas en 1920.* Reconstitution approximative de l'état primitif au Musée Préhistorique de Strasbourg : a, défense de mammoth ; b, molaire de rhinocéros, dents de cheval ; c, grande molaire de mammoth ; d, canon de cheval ; e, os de mammoth ayant servi d'enclume et quelques silex atypiques ; f, os de bovidé ; g, bêche creuse et pointue, faite d'un os de mammoth ; h, côte pointue. (M.P.S., 28700 et suite).
- 2 — *Le foyer de chasseur de mammoths, découvert à Oermingen en 1922.* Photographie prise sur place, lors des fouilles : a, assez forte défense de mammoth entièrement décomposée, mais laissant encore entrevoir les dimensions et la courbure dans les deux sens. Au-dessus de la défense se rencontraient des dents de cheval. b, à gauche, sous la dalle en pierre, se rencontrait la mâchoire du mammoth. c, au centre, le grand humérus et d'autres ossements de l'animal. L'os perforé fig. 75 a été trouvé à la hauteur et au milieu entre les lettres a et b. d, à gauche, une omoplate de l'éléphant. f, à droite, grande dalle en pierre.
-

PLANCHE IX.



a
b

c

d

h

g

e

f



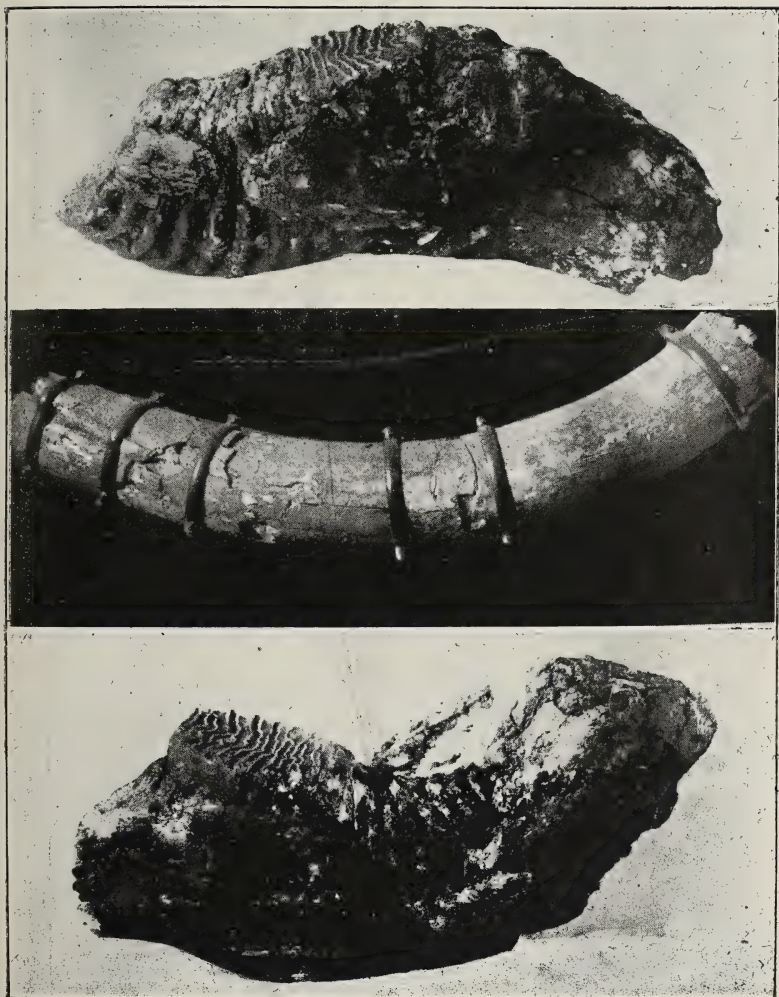
a

+

f

*Les foyers de chasseurs de mammouths d'Achenheim-Bas (1)
et d'Oermingen (2).*

PLANCHE X.



1. La grande défense d'éléphant découverte dans le lœss d'Hangenbieten (M.P.S.). Longueur du fragment, 1 m 65 ; épaisseur vers la racine, en largeur, 22 cm, en hauteur, 19 cm ; circonférence, 62 cm.
- 2, 3. La mandibule de mammoth d'Oermingen (M.P.S.), ca. 1/5 gr. nat. (mandibule inférieure droite).

PLANCHE XI.



Crâne de Rhinocéros (fig. 1) et d'Eléphant (fig. 2) actuels.

Fig. 1, rhinocéros indien, 1/10 gr. nat., M.P.S. (l. 64 cm, h. 41 cm). —

Fig. 2, éléphant africain, de 1/10 gr. nat., Musée d'Hist. Nat. Str.

1

2a



Crânes d'Hippopotames du Togo.

Fig. 1, Musée Préhistorique de Strasbourg, 1/8 gr. nat. (l. 68 cm, h. 45 cm). — Fig. 2, Musée d'Histoire naturelle de Strasbourg, 1/8 gr. nat.

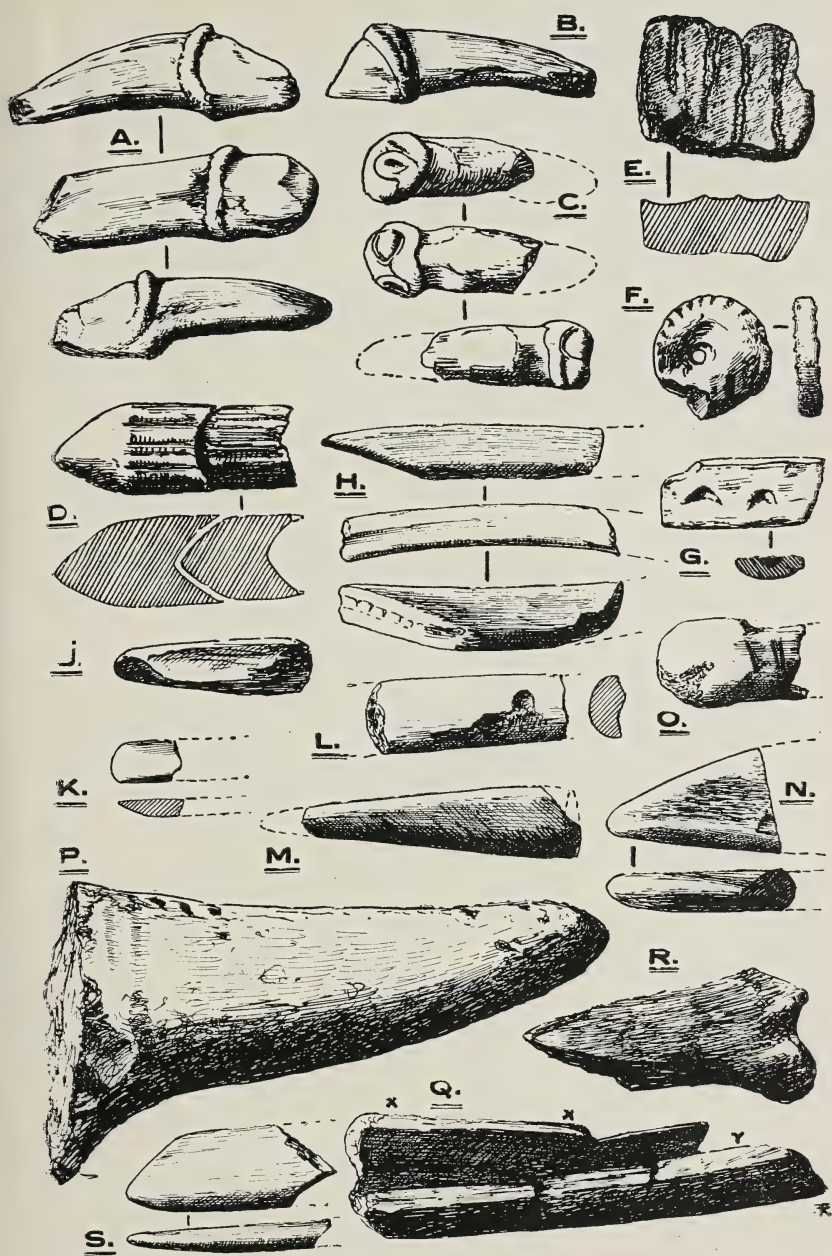
PLANCHE XIII.

*Outils en os, objets phalliques, etc.; trouvés dans
le puits de Burbach en 1924.*

(Tous à 1/2 gr. nat.).

- A, B, C. Moitiés de prémolaires d'hippopotames (trois individus) à l'aspect phallique, trouvées dans la cachette.
 - D. Incisive de lait d'hippopotame trouvée, dans la cachette, dans la position indiquée.
 - E. Molaire de lait d'éléphant trouvée dans la cachette.
 - F. Petite ammonite trouvée dans la cachette.
 - G, L. Os à entailles faites par un instrument pointu, trouvés dans la couche jaune inférieure du puits.
 - H, J, K, M, N, S. Spatules et poinçons en os avec extrémité usagée, trouvés dans la couche jaune inférieure du puits.
 - O. Os à aspect phallique avec traces de travail, couche jaune inférieure du puits.
 - P. Pierre calcaire, de la forme d'une corne ou d'un phallus, de formation naturelle, trouvée à la base de la couche jaune inférieure du puits.
 - Q. Os de cerf, fendu, aux bords X X et Y polis et usés, trouvé dans la couche de marne grise superposée à la couche jaune inférieure.
 - R. Os intentionnellement fendu, trouvé avec beaucoup d'autres analogues dans la couche jaune inférieure du puits.
-

PLANCHE XIII.



Outils en os, objets phalliques, etc., trouvés dans le puits de Burbach
en 1924 (1/2 gr. natur.).

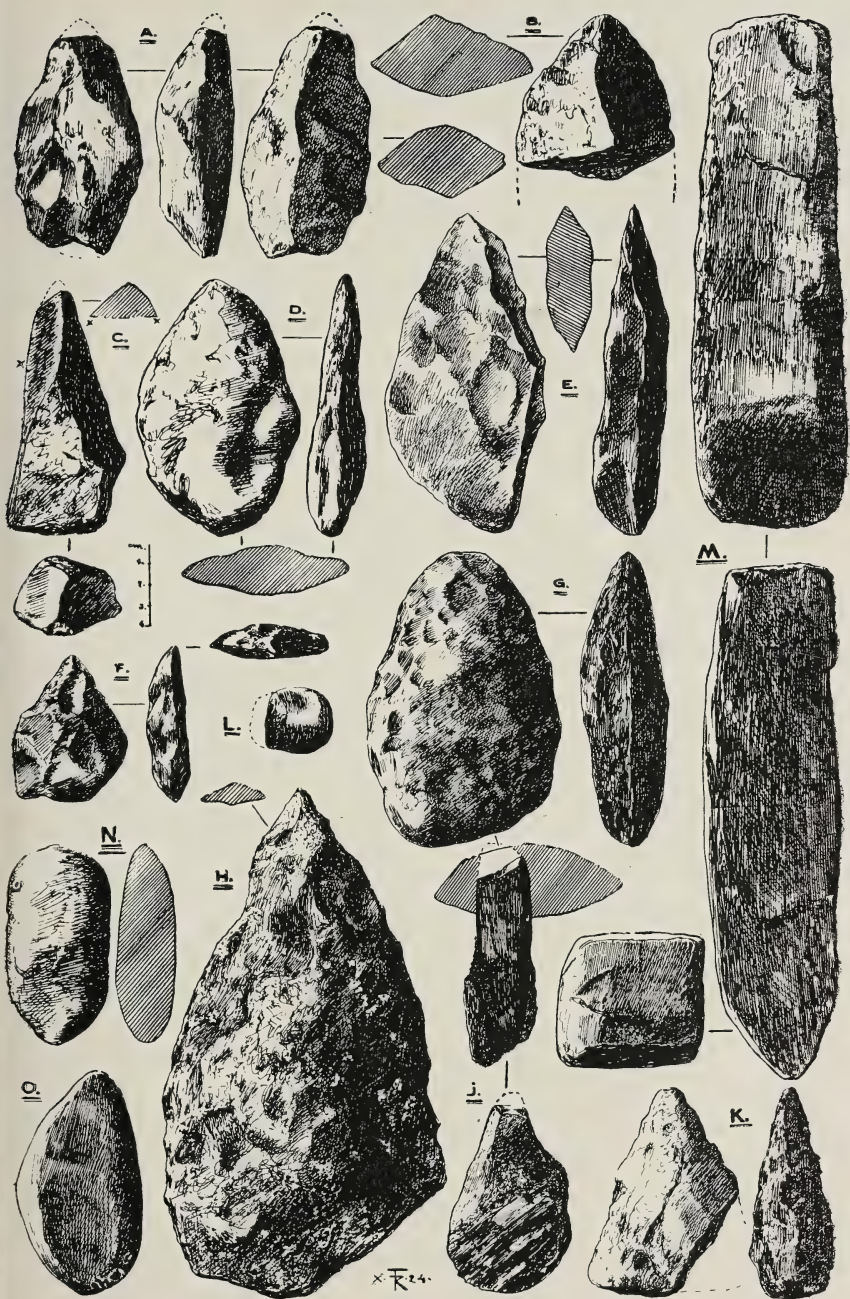
PLANCHE XIV.

*Coups de poing et autres outils en pierre, trouvés
en 1924 dans le puits de Burbach.*

(Tous à 1/4 gr. nat.).

- A, B, C, D. Quatre coups de poing en calcaire gréseux, trouvés au sommet de la couche sèche B² près de la paroi sud-sud-ouest, associés à quelques restes d'hippopotame. Les pièces B, C rappellent le type chalossien préchelléen ou chelléen primitif signalé par M. Passemard (Bull. Soc. Préhist. Fr. 1924, p. 148 à 152).
- E, F. Deux coups de poing calcaires à surface attaquée par l'eau, trouvés dans la cachette de la paroi Est.
- G, H, J, K. Quatre coups de poing (dont H de 24 $\frac{1}{2}$ cm de longueur, à revers plat), tous à surface plus ou moins attaquée par l'eau, trouvés dans la couche jaune inférieure, entre 6 et 7 m, dans une breccie de très gros os d'hippopotame et d'éléphant. Sur J adhèrent encore des os.
- L. Caillou utilisé et cassé, de la couche jaune inférieure.
- M. Grand coin pour casser les gros os et les crânes des pachydermes, en calcaire gréseux, long de 25 cm, trouvé à 6 m 50 de profondeur, parmi des os d'éléphant et d'hippopotame, devant la niche.
- N. O. Rognons calcaires, patine jaune orange foncé, trouvés dans la couche jaune inférieure avec des os d'hippopotame, à 1 m au-dessous de la niche.
-

PLANCHE XIV.



Coups de poing, etc., en pierre calcaire, trouvés en 1924 dans le puits
de Burbach (1/4 gr. nat.).

PLANCHE XV.

*Découverte et fouille de la niche-cachette dans la paroi
Est du puits de Burbach, en septembre 1924.*

1. — *Le fond du puits vu d'en haut.*
 - a. Un des rochers en surplomb formant la toiture de la niche (cette dernière est près de b). A droite du bâton blanc, indiquant le 4^me mètre, se trouve le remblai gris de la paroi Sud du puits, formant jadis le couloir d'entrée.
 2. — *L'apparition de la niche à 5 m $\frac{1}{2}$ de profondeur.*
 - c. Niveau des dalles verticales de la pl. XVI.
 - d, e. Les bâtons marquant les 4^me et 5^me mètres.
 - f. Arrivée à la profondeur de 6 m $\frac{1}{3}$. A gauche, apparition de la niche qui s'est révélée alors en cachette.
 3. — *Vue de la niche prise du fond du puits.*
 - g. Fente verticale, par laquelle est entrée la boue grise-verte.
 - h. Au centre, la niche-cachette proprement dite.
 - i. Le bâton marquant le 6^me mètre de profondeur.
-

PLANCHE XV.



*La niche-cachee du puits de Burbach, découverte et fouillée
en septembre 1924.*

1. Le fond du puits vu d'en haut.
2. L'apparition de la niche à 5 m $\frac{1}{2}$ de profondeur.
3. Vue de la niche prise du fond du puits.

PLANCHE XVI.

Photographie du puits de Burbach,

prise en septembre 1924, lors de la découverte de la cachette à
dents et ossements. Vue photographiée de haut en bas par
M. Loescher (profondeur 7 m).

- a. Le chemin conduisant de Burbach au Windhof.
 - b. Bord d'un chemin conduisant aux champs.
 - c. Niveau du pré à partir duquel les profondeurs sont comptées.
 - d. Couche à dents de cheval sauvage.
 - e. Cavité encadrée de dalles de pierre, dont une encore *in situ*.
 - f, g, h. Bâtons marquant les 3^m, 4^m et 5^m mètres de profondeur.
 - i. Le niveau du puits à 7 m, en septembre 1924.
 - k, l. Les rochers en surplomb, formant la toiture de la cachette ;
cette dernière se trouve entre les 5^m et 6^m m.
-

PLANCHE XVI.

Est

Sud

Ouest



a

b

c

— 0 m

d

— 1 m

e

— 2 m

— 3 m

f

— 4 m

g

— 5 m

h

— 6 m

— 7 m

i

Photographie de l'abri entre roches de Burbach, prise en septembre 1924, où l'on voit le puits de haut en bas dans toute sa profondeur (7 m) et, à gauche, les rochers en surplomb formant la toiture de la cachette.

PLANCHE XVII.



a

b

c

d

Outils en os et dent trouvés associés aux restes d'hippopotame, de cheval de Sténon, d'éléphant, rhinocéros, etc., dans l'abri entre roches de Burbach. (ca. $\frac{5}{8}$ gr nat.) Musée Préhistorique de Strasbourg.

LES
ASSOCIATIONS VÉGÉTALES
DES
VOSGES MÉRIDIONALES
ET DE
LA PLAINE RHÉNANE
AVOISINANTE

PREMIÈRE PARTIE :

LES FORÊTS

B. LES ASSOCIATIONS D'ARBRES RÉSINEUX
ET LES HÊTRAIES DES SOMMETS

DIAGNOSES PHYTOSOCIOLOGIQUES

PAR

E. ISSLER

Les Associations.

II. LES ASSOCIATIONS D'ARBRES RÉSINEUX.

A. GROUPE D'ASSOCIATIONS DU TYPE

« PIN SILVESTRE ».

5° ASSOCIATION A *PINUS SILVESTRIS*.

(*Pinetum silvestris*, Pineraie.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :

<i>Pinus silvestris</i> .	<i>Fagus silvatica</i> .
<i>Abies alba</i> .	<i>Castanea sativa</i> .
<i>Betula verrucosa</i> .	<i>Corylus Avellana</i> .
— <i>pubescens</i> .	<i>Berberis vulgaris</i> .
<i>Quercus sessilis</i> .	<i>Sorbus torminalis</i> .
— <i>lanuginosa</i> .	— <i>Aria</i> .
— <i>robur</i> .	— <i>Mougeotii</i> .
<i>Carpinus Betulus</i> .	— <i>aucuparia</i> .
<i>Fagus silvatica</i> .	<i>Crataegus oxyacantha</i> .
<i>Castanea sativa</i> .	— <i>monogyna</i> .
<i>Prunus avium</i> .	<i>Rubus caesius</i> .
<i>Acer Pseudoplatanus</i> .	— <i>tomentosus</i> .
	— <i>spec.</i>

Strate arbustive :

<i>Abies alba</i> .	<i>Rosa canina</i> .
<i>Juniperus communis</i> .	— <i>rubiginosa</i> .
<i>Populus tremula</i> .	— <i>sepium</i> .
<i>Quercus sessilis</i> .	<i>Prunus avium</i> .
— <i>lanuginosa</i> .	— <i>spinosa</i> .
— <i>robur</i> .	<i>Ilex Aquifolium</i> .
<i>Carpinus Betulus</i> .	<i>Frangula Alnus</i> .
	<i>Ligustrum vulgare</i> .
	<i>Lonicera Xylosteum</i> .
	— <i>Periclymenum</i> .

**Strate herbacée et
suffrutescente :**

Athyrium Filix femina.
Aspidium Filix mas.
 — *spinulosum.*
 — *dilatatum.*
Pteridium aquilinum.
Polypodium vulgare.
Lycopodium clavatum.
Anthoxanthum odoratum.
Nardus stricta.
Phleum Boehmeri.
Agrostis vulgaris.
 — *alba.*
Calamagrostis Epigeios.
 — *arundinacea.*
Holcus mollis.
Avena pubescens.
 — *pratensis.*
 — *elator.*
Aira caryophyllea.
 — *flexuosa.*
Triodia decumbens.
Molinia coerulea.
Koeleria cristata gracilis.
Dactylis glomerata.
 — *Aschersoniana.*
Poa Chaixi.
 — *nemoralis.*
 — *compressa.*
 — *pratensis angustifolia.*
Festuca silvatica.
 — *ovina.*
 — *duriuscula.*
 — *rubra.*
 — *Lachenalii.*
 — *myuros.*
 — *sciuroides.*
Bromus erectus.
Brachypodium pinnatum.
 — *silvaticum.*
Carex pilulifera.
 — *caryophyllea.*

Carex humilis.
Luzula Forsteri.
 — *pilosa.*
 — *nemoralis.*
 — *silvatica.*
 — *campestris.*
 — *multiflora.*
Anthericum Liliago.
Majanthemum bifolia.
Polygonatum officinale
Convallaria majalis.
Platanthera bifolia.
Cephalanthera alba.
 — *longifolia.*
Epipactis latifolia.
Neottia Nidus avis.
Goodyera repens
Rumex acetosa.
 — *acetosella.*
Silene inflata.
 — *nutans.*
Stellaria media.
 — *Holostea.*
Moehringia trinervia
Anemone nemorosa.
Sedum reflexum.
Fragaria vesca.
 — *collina.*
Potentilla sterilis
 — *micrantha*
 — *argentea.*
 — *collina.*
 — *verna.*
 — *arenaria.*
 — *Tormentilla.*
Genista pilosa.
 — *sagittalis.*
 — *tinctoria.*
Sarothamnus scoparius.
Ononis repens.
Trifolium alpestre.
 — *striatum.*
Coronilla varia.
Vicia angustifolia.

<i>Geranium Robertianum.</i>	<i>Galium verum.</i>
<i>Polygala vulgaris.</i>	— <i>rotundifolium</i>
<i>Euphorbia Cyparissias.</i>	— <i>Mollugo.</i>
— <i>Gerardiana.</i>	— <i>saxatile.</i>
<i>Hypericum montanum.</i>	— <i>silvestre.</i>
— <i>perforatum.</i>	<i>Campanula rotundifolia.</i>
<i>Helianthemum Chamaecistus</i>	<i>Solidago Virgaurea.</i>
<i>Viola hirta.</i>	<i>Antennaria dioica.</i>
— <i>silvatica.</i>	<i>Senecio viscosus.</i>
— <i>Riviniana.</i>	— <i>silvaticus.</i>
— <i>canina.</i>	— <i>Fuchsii.</i>
<i>Epilobium lanceolatum.</i>	<i>Cirsium lanceolatum.</i>
<i>Peucedanum Cervaria.</i>	— <i>nemorale.</i>
<i>Pirola secunda.</i>	<i>Taraxacum laevigatum glauces</i>
— <i>minor.</i>	<i>cens.</i>
<i>Monotropa Hypopitys.</i>	<i>Lactuca muralis.</i>
<i>Vaccinium Vitis idaea.</i>	<i>Prenanthes purpurea</i>
— <i>Myrtillus.</i>	<i>Hieracium Pilosella</i>
<i>Calluna vulgaris.</i>	— <i>florentinum.</i>
<i>Primula officinalis.</i>	— <i>brachiatum.</i>
<i>Myosotis intermedia.</i>	— <i>murorum.</i>
<i>Ajuga Genevensis.</i>	— <i>vulgatum.</i>
<i>Teucrium Scorodonia.</i>	— <i>sabaudum.</i>
<i>Galeopsis Tetrahit.</i>	— <i>umbellatum.</i>
<i>Thymus Chamaedrys.</i>	— <i>laevigatum.</i>
<i>Veronica officinalis.</i>	— <i>lycopifolium.</i>

Longtemps nous avons hésité à attribuer aux peuplements du Pin silvestre le rang d'une association, sachant bien qu'il s'agit dans la plupart des cas de forêts artificielles résultant du reboisement d'anciens pâturages ou de la substitution du Pin silvestre à d'autres essences, travaux qui ont été commencés à la fin du XVIII^e siècle et poursuivis jusqu'à nos jours (v. les notices syngénétiques p. 215).

En présence d'anciennes forêts de Pins d'une autonomie et d'une physionomie bien marquées, on constate que le Pin silvestre crée, par sa réunion et la particularité de son feuillage — les rayons lumineux traversent facilement les branches grêles de l'arbre — des conditions de végétation telles qu'elles ne se retrouvent dans aucune de nos autres associations forestières. C'est la futaie la plus

chaude, qui a des rapports incontestables avec les taillis de Chênes rouvres et pubescents, futaie résultant très souvent de la conversion de ceux-ci. Puisqu'il n'est pas contesté que certaines de nos Pineraies soient naturelles, nous nous sommes décidé à les traiter comme association et à leur consacrer un chapitre à part, sans toutefois leur accorder la valeur des autres associations forestières décrites jusqu'à présent dans ce travail.

Conformément à son origine : peuplements semi-culturaux — le cortège floristique de l'Association à *Pinus silvestris* n'a presque rien de particulier. Tantôt il est formé d'éléments de l'Association à *Quercus sessilis* (sens. lat.), tantôt il se compose de ceux de la Sapinière, toujours caractérisée par la prédominance des végétaux héliophiles des associations forestières avoisinantes. C'est un ensemble floristique d'une indigence et d'une uniformité accablantes pour le botaniste qui ne s'occupe que de la recherche des plantes rares.

Nulle part nous n'avons rencontré des Pineraies aussi pauvres que celles qui s'intercalent entre les taillis de Chênes du Rotläuble et du Härtlein, situés entre Oberenzen et Rustenhart. Dans une plantation de 70 ans environ, créée sur les cailloutis du Diluvium rhénan, le sol est tapissé d'une couche dense de Mousses et de Lichens xériques sur laquelle grâce à leur décomposition extrêmement lente, s'accumulent les aiguilles et les cônes de Pins. Cette couche morte qui vient s'ajouter à la couche vivante ne permet que l'existence de champignons et de plantes phanérogames qui se contentent d'un minimum de matières nutritives (*Hieracium* des groupes *Pilosella*, *florentinum*, *brachiatum*, *Jasione montana*, *Veronica officinalis*, *Ononis repens*, *Festuca Lachenalii*, *sciuroides*, *Poa compressa*, *pratensis angustifolia*, *Agrostis alba*, *Deschampsia*, *Avena caryophylla*, etc.), ou qui sont des Saprophytes (*Pirola secunda*, *Goodyera repens*, *Monotropa*). Ces végétaux for-

ment dans le tapis continu de mousses et de lichens des colonies restreintes, nettement limitées.

Il va sans dire que là où le sol est plus riche, la végétation est plus variée, mais toujours caractérisée par l'abondance des végétaux qui dominent dans les Bruyères et les Landes ou dans la Garide, selon qu'il s'agit d'un sol siliceux ou calcaire. Le fond du tapis végétal est presque toujours un mélange intime de Mousses et de Graminées xériques (*Hypnum Schreberi*, *Festuca ovina duriuscula*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, un *Hypneto-Festucetum ovinae* qui, dans la montagne, se transforme en un *Hypneto-Deschampsietum*. — *Silene nutans*, *Sedum reflexum*, *Veronica officinalis*, *Teucrium Scorodonia*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium Pilosella* croissant en touffes serrées et plus ou moins distantes.

Nous ne voulons pas entrer dans la discussion de la question si délicate de la « fidélité » de la plante.

La seule espèce que l'on pourrait considérer comme « réactif », serait *Goodyera repens* ; mais elle se rencontre aussi dans la Sapinière, quoique moins fréquemment et en colonies plus restreintes. Quant à *Pirola secunda* qui, selon l'avis de quelques auteurs, compte également parmi les plantes qui sont associées au Pin sylvestre, elle préfère chez nous la forêt de Sapins ; par contre elle est assez rare dans les peuplements de Pins. *Pirola uniflora* manque complètement ; *Pirola chlorantha* n'a été trouvée qu'une seule fois dans un taillis mixte de Chênes rouvres, de Bouleaux, de Pins, station tout à fait analogue à celle où se trouve *Lycopodium complanatum* (v. I, p. 51). Dans les Pineraies des Vosges gréseuses (environs de Bitche) nous avons vu *Pirola umbellata*. En ce qui concerne *Monotropa*, ce Saprophyte habite les forêts de composition très différente, les associations à arbres feuillus aussi bien que résineux, sans prédilection pour l'une ou pour l'autre. ¹⁾

¹⁾ *Viscum album* var. *microphyllum*, le Gui de Pin, n'a pu être constaté jusqu'à présent dans le Haut-Rhin, mais se rencontre dans les Pineraies aux environs de Haguenau (Bas-Rhin).

Ce n'est donc pas la présence des plantes caractéristiques « exclusives » qui caractérise nos Pineraies, mais celle des espèces qui y trouvent leur optimum écologique, les conditions de croissance qui leur conviennent le mieux. En premier lieu figurent les végétaux cités plus haut : *Goodyera*, *Pirola*, *Monotropa*.

Ce qui rend l'Association à *Pinus silvestris* particulièrement intéressante, c'est qu'elle fonctionne comme refuge en abritant des plantes qui ne trouveraient aucune protection dans les populations végétales voisines. Grâce à un tapis de mousses et à un gazon maigre de Graminées, couche vivante à qualités spéciales qui exclut les végétaux trop concurrençants, la Pineraie renferme, au milieu des autres forêts de la plaine rhénane, des espèces *montagnardes* parmi lesquelles nous citons : *Aira flexuosa*, *Festuca Lachenalii*, *Orchis maculatus*, *Goodyera repens*, *Scleranthus perennis*, *Sarothamnus*, *Epilobium lanceolatum*, *Pirola secunda*, *minor*, *Calluna*, *Galium rotundifolium*, *Jasione montana*, *Gnaphalium dioicum*, *Hieracium lycopifolium*. Dans un peuplement de Pins, en dehors de notre champ d'études, qui couronne une terrasse graveleuse sur la rive gauche de la Moder, non loin de son embouchure dans le Rhin, nous avons trouvé *Campanula pusilla*, plante alpine amenée par le Rhin, croissant dans un tapis de mousses avec *Pirola secunda*, *minor*, *Monotropa*, *Epilobium lanceolatum*.¹⁾

A propos de l'Association à *Quercus sessilis*, nous avons relevé que sur le grès vosgien les limites inférieures de certaines espèces de l'étage supérieur des Vosges subissent une dépression (v. I, p. 51). Ce fait se traduit encore davantage dans la Pineraie sur sol gréseux. La roche, grâce à sa composition chimique et sa tendance à se désagréger plus finement que les autres roches siliceuses, favorise

¹⁾ M. J. Bott, Schirrhein, m'écrit qu'il a rencontré une nouvelle station sur la rive droite de ce fleuve, près de Dalhunden. Dans la même forêt croît *Pirola chlorantha*, plante nouvelle pour le Bas-Rhin.

sur les plateaux, les pentes douces, les dépressions, la formation d'humus acide et d'ébauches de Sphaignes à des altitudes plus basses. A partir de 700 mètres et même plus bas nous rencontrons *Blechnum Spicant*, *Aspidium montanum*, *Lycopodium clavatum*, *Selago*, *Nardus stricta*, *Carex echinata*, *Juncus squarrosus*, *uliginosus*, *Polygala serpyllacea*, *Drosera rotundifolia*, *Galium saxatile*, *Arnica montana*, plantes qui, sans exception, sont dans leur optimum au-dessus de 1.000 mètres.

Rappelons ici que M. F. Kirschleger (v. Flore d'Alsace, t. II, p. 397), a trouvé sur les pentes du grès vosgien du massif du Taennchel *Asplenium viride* qui, dans le Haut-Rhin, préfère les rochers de Grauwacke et de Porphyre de l'étage supérieur, mais qui dans les Vosges septentrionales se trouve aussi à des stations analogues à celles du Taennchel. Ce n'est que dans les massifs de grès vosgien qu'on a constaté, dans le Haut-Rhin, *Carex paniculata*, *Scutellaria minor*.

b) Station.

Le Pin silvestre est parmi nos essences indigènes la moins exigeante. Sa rusticité et son indifférence à l'égard du sol lui permettent de vivre dans les stations les plus variées. On le rencontre sur sol siliceux aussi bien que sur sol calcaire, sur les terrains compacts et sur les terrains meubles, sur les pentes ensoleillées et dans les tourbières, dans la plaine et dans les montagnes à des altitudes assez différentes. Mais il ne faut pas méconnaître que ce résineux manifeste une certaine préférence pour les terrains meubles et divisés. Ayant un caractère héliophile au même titre que le Bouleau et partageant son indifférence vis-à-vis de la nature du sol, il s'établit volontiers en pionnier sur les sols nouveaux : alluvions, carrières, friches, landes, bruyères, accompagné souvent de cette dernière essence. Durant la Grande Guerre, les terrains abandonnés se transformèrent assez rapidement en Pineraies, pourvu qu'il y eût des porte-graines dans le voisinage.

c) **Localité.**

Il n'est donc pas surprenant de rencontrer le Pin sylvestre partout, soit comme arbre isolé, soit en bouquets ou en peuplements. Il monte dans les Vosges jusqu'à 1.300 mètres. A sa limite supérieure, comme dans les tourbières, il adopte parfois la forme buissonnante du Pin de montagne. Comme arbre à dimensions moyennes, il monte jusqu'à 1.200 mètres, escaladant très souvent les pentes rocheuses et abruptes de la crête du secteur central des Vosges méridionales, accompagné de l'Épicéa, du Sapin, du Hêtre. Le Pin sylvestre est bien plus rare sur le versant lorrain, où il n'habite spontanément que les Hautes-Tourbières, selon les affirmations de M. Fliche : le Beillard (v. plus loin), les tourbières de la Grande-Basse et du Lispach. Les peuplements de Pins, situés hors de ces stations, sont créés par plantation.

Très significative est la rareté des Pineraies, ainsi que des Pins isolés, dans les vallées les plus méridionales des Vosges (Vallées de la Doller et de la Thur). Il s'agit ici toujours de plantations plus ou moins récentes. Les sols schisteux ou porphyriques qui prédominent dans cette partie des Vosges méridionales ne semblent pas convenir à cette essence. N'oublions pas la concurrence impérieuse du Hêtre qui, sur ces terrains à caractères spéciaux, réussit presque à extirper le Sapin. Il est même probable que le Pin sylvestre a manqué dans la forêt primitive de ce secteur vosgien.

Les sols préférés de ce résineux sont les terrains granitiques et arénacés. C'est dans les Vosges granitiques que les peuplements de Pins atteignent leur limite supérieure : Massif du Kastelberg et du Hohneck, 1.050 mètres, Lac Blanc et Lac Noir, 1.100 mètres environ. Mais l'aspect des arbres, souvent à troncs tortueux et divisés, témoigne qu'à cette altitude le Pin sylvestre est à la limite de sa répartition verticale comme essence forestière. Il est dans son

optimum à une altitude de 600 à 800 mètres, dont les moyennes thermo- et pluviométriques sont de 7°5 et de 750 mm. Les plus beaux sujets que nous connaissons se rencontrent dans un peuplement qui recouvre le versant occidental du Kalblin, dans la forêt de Fréland. Ils stationnent sur grès vosgien.

En plantant cette essence, ce n'est qu'à ces conditions : climat montagnard pas trop prononcé, sol siliceux profond, meuble, qu'on obtient de beaux arbres. A notre avis, les races « nobles » du Pin sylvestre ne sont très souvent que le produit d'une heureuse combinaison de facteurs climatiques et édaphiques favorables.

Les peuplements de la forêt de Fréland font partie d'une série de Pineraies qui revêtent les pentes chaudes des montagnes gréseuses à socle granitique, situées entre la vallée de Munster et celle de Sainte-Marie-aux-Mines, en face de la crête des Vosges centrales. Les massifs les plus importants sont ceux du Hohnack et du Wettstein, du Crax, des Vorhofköpfe, du Grand Faudé, du Kalblin, du Seelbourg, du Taennchel.

Les Pineraies sur la crête entre le Hohnack et le col du Wettstein ont été presque complètement détruites pendant la guerre.

Ces peuplements de Pins représentent de véritables îlots forestiers, au milieu de la Sapinière qui occupe le granit plus frais. Dans les régions plus basses, promontoires, collines calcaires de l'étage inférieur, la Pineraie alterne avec la Rouvraie. Elle est régulièrement cantonnée aux endroits les plus chauds et sur les sols les plus stériles.

Il en est de même dans la plaine. Le centre de la Pineraie haut-rhinoise se trouve aux environs de Rustenhardt et de Hirzfelden, sur sol diluvial, là où le Chêne lanugineux prend sa plus grande extension. Moins étendues, mais généralement d'un plus beau développement, sont les plantations de Pins qui interrompent la Charmaie du Kastenwald, de la Forêt de la Hart et les forêts du Rhin. Le sol

caillouteux-lehmeux ou sablonneux, superficiel, trop sec, déterminant le faible rendement de la végétation forestière primitive, peut aussi provoquer la non-réussite de ces travaux d'amélioration.

d) **Variations.**

α LA PINERAIE SUR SOL CALCAIRE.

Il s'agit ici de plantations de date récente et d'une faible extension, exécutées sur quelques collines sous-vosgiennes (Sigolsheim, Rouffach) au détriment des taillis de Chêne pubescent dans l'espoir d'obtenir un meilleur rendement. Les résultats ne sont pas encourageants. Il vaudrait mieux conserver la Chênaie. En continuant ces essais de conversion, on provoquera non seulement l'extinction de *Quercus lanuginosa*, mais aussi la disparition de son cortège floristique, qui fait partie des végétations les plus anciennes de notre pays. (V. p. 43-65.)

β LA PINERAIE SUR SOL SILICEUX.

C'est la forme la plus répandue de la Pineraie alsacienne. La flore arénicole y atteint son développement le plus pur, quoiqu'elle ne soit représentée dans notre « liste » que par des espèces ordinaires, telles que *Festuca duriuscula*, *myuros*, *sciuroides*, *Lachenalii*, *Avena caryophyllea*, *praecox*, *Rumex acetosella*, *Teesdalea nudicaulis*, *Trifolium arvense*, *striatum*. La seule espèce remarquable que nous ayons réussi à constater, c'est *Spergula pentandra*. Les caractéristiques des Pineraies du Bas-Rhin et du Palatinat : *Sinapis Cheiranthus*, *Thymus Serpyllum* avec ses variétés *angustifolium* et *spathulatus*, *Helichrysum arena-rium*, *Corynephorus canescens*, *Viscum microphyllum* manquent complètement.

Telles sont les plantes qui caractérisent la Pineraie « siliceuse » de la plaine et de l'étage inférieur des Vosges. Dès que le climat devient montagneux (plus humide et plus

froid) commence le domaine de l'Association de la Canche des montagnes, le *Deschampsietum flexuosae*, et de celle de la Myrtille, le *Vaccinietum Myrtilli* — Graminées et sous-arbrisseaux sortant d'un tapis de mousse, ces végétaux formant ordinairement une Lande à *Hypnum*, *Deschampsia*, *Vaccinium* (*Myrtillus* et *Vitis idaea*). Sur le grès vosgien du plateau de l'Oberlinger, du Hohnack, du Taennchel, la monotonie déconcertante du *Hypneto-Deschampsieto-Vaccinietum* est rompue par des peuplements étendus de *Pteris aquilina*, *Molinia coerulea* et des Sphaignes.

Parmi la flore ligneuse, le Houx (*Ilex Aquifolium*) mérite une mention spéciale ; dans les Vosges, il trouve son optimum dans les Pineraies sur grès à partir de 700 m environ. Il réussit à former des peuplements remarquables, soit par leur étendue, soit par les dimensions qu'atteignent les individus qui les composent. C'est surtout dans le massif du Taennchel que se rencontrent des Houx arborescents.

Nous avons déjà signalé (I, p. 51) que le Sorbier des oiseleurs, la Bourdaine, etc., sont plus fréquents sur le grès que sur le granit situé à altitude égale. Ajoutons que dans les forêts de Pins de l'Oberlinger, du Taennchel, *Sorbus Mougeotii* prend son plus beau développement, se présentant çà et là comme arbre. Sur les plateaux tourbeux ou rocheux s'installe le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) qui a son centre de dispersion dans l'étage supérieur des Vosges, habitant de préférence les Hautes-Tourbières et les versants marécageux de la crête centrale.

e) Notes syngénétiques.

Nul doute que le Pin sylvestre soit indigène dans les Vosges. Ainsi qu'il ressort des recherches de M. Fliche, cet arbre est spontané, même sur le versant lorrain, dont le climat plus froid et plus humide favorise cependant davantage l'extension des concurrents (Epicéa, Sapin, Hê-

tre). Le Pin silvestre s'est retiré dans les Hautes-Tourbières (v. p. 212). Au Beillard, près de Gérardmer, il croît au milieu du Pin à crochet (*Pinus montana* subsp. *uncinata*), les deux congénères étant réunis par de nombreux hybrides. C'est là que M. Fliche a constaté *Pinus silvestris* à une époque (1864) où aucun autre exemplaire de cette espèce n'était encore signalé dans cette région. Le même auteur a constaté que ce résineux est plus répandu à l'état subfossile.

Nous considérons comme centres primitifs de dispersion : le versant alsacien de la crête centrale entre le Hohnack et le Reisberg, à pentes granitiques abruptes, fortement ensoleillées, et les montagnes gréseuses situées en face de ce secteur. Dans la plaine, *Pinus silvestris* habite les endroits les plus infertiles des terrasses diluviales de la Hart, entre Neuf-Brisach et Mulhouse, accompagné d'autres végétaux à caractère montagnard (v. p. 210).

Ce dont nous doutons, c'est que cet arbre ait formé à lui seul des forêts à l'état naturel. Relégué dans les stations les plus arides, il occupait la place que les autres essences plus exigeantes voulaient bien lui abandonner. Il garnissait les rochers, isolé ou en bouquets, occupait les lisières, les éclaircies, les terrains nouveaux résultant de la destruction de la forêt par des événements soit naturels, soit artificiels, véritables catastrophes, se mêlait sur les adrets les plus chauds aux autres essences en proportions plus ou moins considérables. Ce n'était que sur les sols infertiles qu'il pouvait lutter avec succès. Dans la montagne, ce sont le Sapin, le Hêtre, localement l'Épicéa, dans la plaine et dans l'étage inférieur, le Rouvre et le Charme qui sont ses pires ennemis. Les peuplements de Pins, vus dans leur étendue actuelle, ne représentent, à notre avis, que des groupements transitoires qui ne peuvent se maintenir que grâce à la protection de l'homme. Sans cette protection, la végétation forestière reprendrait possession de son ancien domaine, ce qui entraînerait fatalement le

refoulement du Pin sylvestre. L'association climatique finale (le Climax) vers laquelle tend la Pineraie serait donc, dans la montagne, la Sapinière (plus rarement la Hêtraie ou la Pessière) ; dans la plaine et sur les collines, la Rouvraie ou la Charmaie.

Par suite de ses faibles exigences, le Pin sylvestre a toujours été l'essence de reboisement par excellence. Des défrichements successifs, commencés à l'époque gallo-romaine, poursuivis au moyen-âge, avaient mis à nu des surfaces étendues de notre pays. Vers le milieu du siècle passé on a exécuté des plantations sur des milliers d'hectares, tant dans les Vosges que dans la plaine rhénane. C'est de cette époque que datent la plupart de nos Pineraies, remplaçant les anciennes Landes à Bruyères et à Myrtilles : formations anthropo-zoogènes, consécutives à la destruction de la forêt primitive. Une certaine catégorie de forêts de Pins est due à la conversion des taillis de Chêne, d'où alternance de ces deux associations forestières sur des terrains à conditions écologiques semblables.

Les plantations récentes exécutées dans la plaine d'Alsace entre Neuf-Brisach et Mulhouse, pour garnir les vides dans les forêts de la Hart (Charmaies, Rouvraies), ne réussissent plus. Les jeunes Pins sont rongés par les Lapins de garenne, qui manquaient autrefois ¹⁾. Durant la Grande Guerre, lorsque leur nombre a diminué sensiblement, tous les terrains en friche au voisinage des anciennes Pineraies, ainsi que le sol forestier, se couvrirent de semis.

Les Pineraies les plus évoluées de la plaine haut-rhinoise font partie du Rotlaeuble à l'Est d'Ensisheim, en face de Roggenhouse et Munchhouse. C'est là que MM. J. Schlumberger (1855) et M. Maeder (1862) ont constaté pour la première fois dans la plaine rhénane *Goodyera repens*, *Pirola secunda* et *rotundifolia*. Les deux premières espèces

¹⁾ Introduits vers 1875, d'après une communication de M. le Conservateur L. Steiner.

existent encore. Ajoutons *Pirola minor* et *Monotropa* comme plantes caractéristiques.

Depuis 1811, on a essayé d'introduire dans nos forêts le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra austriaca*, v. F. Kirschleger II, p. 92 et 481). Comme arbre de reboisement, il couvre les flancs méridionaux du Brennwald (vallée de la Thur) entre Urbès et la ferme Brennwald, jusqu'à 900 mètres, travaux assez récents exécutés sur une grande échelle et avec beaucoup de succès. Il semble que le sol schisteux, très voisin du sol calcaire en ce qui concerne les propriétés physiques, se prête mieux au développement du Pin noir que le granit. (Ici, entre les parents, *P. nigra* $\times$ *silvestris*).

La plus grande et la plus belle plantation de Pins noirs que nous connaissions dans la plaine se trouve au coin S-O d'un bois de Chênes, nommé Härtlein (« Bärtlein » sur les cartes), au nord de la route Oberhergheim-Hirzfelden, dans la région sèche de la Hart, sur sol diluvial peu profond, graveleux-sablonneux, les couches inférieures très riches en Carbonate de calcium. Elle a été créée, il y a quarante ans, après l'abatage d'un bois de Chênes pubescents. Dans les conditions stationnelles indiquées ci-dessus, la supériorité du Pin noir est nette : le fût est droit, élancé, — celui du Pin silvestre, planté côte à côte, tortueux, rabougri.

Beaucoup moins satisfaisants sont les résultats obtenus par l'introduction du Pin de Banks (*Pinus Banksiana*) dans la forêt. Comme curiosité, il faut mentionner l'existence du Pin de montagne (*Pinus montana*) dans certaines plantations de Pins silvestres, même à des altitudes très basses.

En parlant du Pin noir d'Autriche, F. Kirschleger (t. II, p. 92) ajoute que le Pin de Corse (*Pinus nigra Poiretiana* = *P. Laricio*) est beaucoup plus rarement planté dans les forêts et qu'il y a plusieurs pieds de trente ans au Solberg, près de Munster. L'administration forestière a introduit récemment ce Pin dans la forêt du Rhin, près de Petit-Landau.

PINETUM MONTANAE.

Au sujet de l'existence du Pin de montagne (*Pinus montana*) dans les Vosges, F. Kirschleger (Flore d'Alsace, t. II, p. 92) s'exprime comme suit : « On le rencontre çà et là sur les hauteurs marécageuses des Vosges centrales », mais sans toutefois en paraître absolument convaincu, ainsi qu'il ressort d'une remarque dans le tome III, p. 27 : « ce pin ... est comme nul dans les Vosges ». Kirschleger ne le mentionne jamais dans les relations de ses excursions, mais s'en rapporte au témoignage de Mappus, médecin et botaniste du XVIII^e siècle, pas toujours digne de confiance absolue. Le Pin que l'on rencontre dans les tourbières en question des Hautes-Chaumes des Vosges, et qui y est spontané, n'est qu'une forme arbustive et rabougrie du Pin sylvestre. Tous les Pins de montagne de cette région sont introduits.

Actuellement *Pinus montanus* n'est autochtone que sur le versant lorrain des Vosges, dans la Haute-Tourbière du Beillard près de Gérardmer, à une altitude de 650 mètres environ, où il fut découvert et signalé par M. Mathieu en 1863. Il se présente sous forme du Pin à crochet = *Pinus montana* var. *uncinata*, les sous-variétés *rostrata* et *rotundata* réunies insensiblement par des transitions. Le tronc est toujours droit et atteint des dimensions remarquables, diamètre et hauteur dépassant 0,25 et 10 mètres, à condition que le sol ne soit pas trop pauvre. C'est aux bords de la tourbière et dans la forêt d'Épicéas voisine que le Pin à crochet constitue de véritables massifs étendus, un *Pinetum montanae arboreae*, mélangé avec *Picea excelsa*, *Betula pubescens carpatica*, *Frangula Alnus*. Sous les Pins, sur le sol tourbeux s'étend un fourré de *Vaccinium Myrtillus*, *Vitis idaea*, *uliginosa*, sortant d'un tapis de *Sphagnum*. Vers le centre de la tourbière, les Pins sont plus distants, restent chétifs et nains, tout en conservant la forme droite du tronc.

Des cônes de Pin de montagne, trouvés à l'occasion d'explorations des tourbières vosgiennes, prouvent que cette espèce, ainsi que le Pin silvestre, étaient autrefois plus répandus. Nous considérons la station du Beillard comme relique glaciaire.

Depuis 1870, on trouve des plantations de Pins de montagne dans beaucoup d'endroits des Vosges. Sont représentées toutes les sous-espèces : *uncinata*, *Pumilio*, rarement *Mughus*, réunies par d'innombrables formes intermédiaires.

On s'est servi du Pin de montagne pour le boisement des croupes et des endroits marécageux de l'étage supérieur des Vosges, depuis le Ballon d'Alsace jusqu'au Champ du Feu. Les plantations les plus étendues recouvrent les crêtes qui entourent les vallées d'Orbey et de Lapoutroie, surtout les sommets gréseux de la crête du Hohnack au Wettstein. Le massif qui occupe le versant oriental et le plateau du Reisberg, au-dessus du Lac Blanc et du Lac Noir, à une altitude de 1.300 m environ, a en long une extension de plus de trois kilomètres. Cet énorme travail de boisement avait pour but de créer un rideau d'abri capable de retenir la neige, chassée par-dessus la crête centrale, pour permettre plus bas la création de forêts d'Épicéas. Ces peuplements de Pins de montagne sont devenus des fourrés inextricables, interrompus de vides, provenant du dépérissement des parties les plus anciennes, cédant la place au Sorbier des oiseleurs. Le sol tourbeux-marécageux nourrit la flore propre à ces endroits : des *Sphaignes* alternant avec des *Deschampsieto-Vaccinietums*.

Sur les sols plus secs des pentes rocheuses autour du Lac Blanc et du Lac Noir on a planté le Pin Cembro (*Pinus Cembra*). Les plus beaux échantillons se trouvent près du rocher de la Seekanzel. (Dimensions actuelles des plus beaux sujets : d=0,10 et h=5 mètres.)

Parmi les Pins et les Cembros s'est glissé l'Aulne vert (*Alnus viridis*). Il est, comme *Pinus Cembra* et *montana*, originaire des Alpes.

B. GROUPE D'ASSOCIATIONS DU TYPE « SAPIN ».

6° ASSOCIATION A *ABIES ALBA*.

(*Abietum albae*, Sapinière.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :	A :	+ <i>Juniperus communis</i> .
		5 <i>Salix Caprea</i> .
C ¹ : 3—5 <i>Abies alba</i> .		1 — <i>aurita</i> .
0—1 <i>Tilia platyphyllos</i> .		+ — <i>cinerea</i> .
C ² : + 3 <i>Fagus sylvatica</i> .		+ — <i>nigricans</i> .
+ <i>Ulmus scabra</i> .		+—3 <i>Corylus Avellana</i> .
2 <i>Acer Pseudoplatanus</i> .		+* <i>Berberis vulgaris</i> .
1 — <i>platanoides</i> .		+ <i>Ribes Grossularia</i> .
+* <i>Tilia intermedia</i> .		1 <i>Sorbus Aria</i> .
A : + <i>Taxus baccata</i> .		1 — <i>Mougeoti</i> .
+ <i>Picea excelsa</i> .		+* <i>Amelanchier vulgaris</i> .
0—1 <i>Pinus silvestris</i> .		+* — <i>oxyacantha</i> .
+ <i>Populus tremula</i> .		+—3 <i>Rubus Idaeus</i> .
+ <i>Alnus glutinosa</i> .		+—4 — <i>fruticosus agg.</i>
+ <i>Betula verrucosa</i> .		+ <i>Rosa canina</i> .
+ — <i>pubescens</i> .		+ — <i>glauca</i> .
+* <i>Carpinus Betulus</i> .		+ — <i>dumetorum</i> .
+* <i>Castanea sativa</i> .		+ — <i>coriifolia</i> .
0—2* <i>Quercus sessilis</i> .		+ — <i>rubrifolia</i> .
+* — <i>lanuginosa</i> .		+ — <i>tomentosa</i> .
+ — <i>robur</i> .		+ — <i>spinulifolia</i> .
+ <i>Prunus avium</i> .		+* — <i>rubiginosa</i> .
+* <i>Tilia cordifolia</i> .		+* — <i>micrantha</i> .
+ <i>Fraxinus excelsior</i> .		+* — <i>agrestis</i> .
		0—1* — <i>arvensis</i> .
Strate arbustive :		+ <i>Daphne Mezereum</i> .
		+ <i>Sorothamnus scoparius</i> .
C ¹ : 0—5 <i>Ilex Aquifolium</i> .		+* <i>Acer campestre</i> .
+—3 <i>Sambucus racemosa</i> .		+* <i>Fragula Alnus</i> .
C ² : + 3 <i>Sorbus aucuparia</i> .		+* <i>Cornus sanguinea</i> .
0—1 <i>Lonicera nigra</i> .		+* <i>Ligustrum vulgare</i> .

- + *Sambucus nigra*.
- +—1**Ebulum humile*.
- +**Viburnum Lantana*.
- + — *Opulus*.
- + *Lonicera Xylosteum*.

Lianes :

- +**Lonicera Periclymenum*.
- 0—3 *Hedera Helix*.

Strate herbacée et suffrutescente :

- C¹ : +**Aspidium angulare*.
 + *Equisetum silvaticum*.
 +—5 *Festuca silvatica*.
 0—1 *Elymus europaeus*.
 1—3**Carex pendulina*.
 +—5 *Luzula silvatica*.
 1 *Cardamine impatiens*.
 1 — *silvatica*.
 3**Dentaria pinnata*.
 1* — *digitata*.
 +**Atropa Belladonna*.
 +—3 *Melampyrum silvaticum*.
 2—4 *Galium rotundifolium*.
 1 *Valeriana tripteris*.
 1 *Petasites albus*.
 C² : 1 *Aspidium lobatum*.
 + — *Dryopteris*.
 + — *Phegapteris*.
 + — *montanum*.
 + *Blechnum Spicant*.
 + *Scolopendium vulgare*.
 0—2 *Calamagrostis arundinacea*.
 2—3 *Melica uniflora*.
 0—2 *Bromus asper*.
 +—3 *Polygonatum verticillatum*.
 + *Epipogon aphyllus*.
 1 *Melandryum rubrum*.
 +—3 *Stellaria nemorum*.
 + *Actaea spicata*.

- 2 *Chrysosplenium alternifolium*.
- 1 — *oppositifolium*.
- 0—2 *Aruncus silvester*.
- +—3 *Oxalis Acetosella*.
 + *Geranium silvaticum*.
 + *Hypericum quadrangulum*.
- 1 *Epilobium montanum*.
 + — *collinum*.
- +—5 — *angustifolium*.
- +—3 *Chaerophyllum hirsutum*.
- +—1 *Pirola secunda*.
 + — *minor*.
 + — *rotundifolia*.
- 0—5 *Vaccinium Myrtillus*.
 + — *Vitis Idaea*.
 + — *uliginosum*.
- 0—2 *Lysimachia nemorum*.
 0—2 *Veronica montana*.
 +—2 *Digitalis purpurea*.
 +—4 *Asperula odorata*.
 +—2 *Knautia silvatica*.
 + *Phyteuma spicatum*.
 + — *nigrum*.
 + *Gnaphalium silvaticum*.
- +—3 *Senecio Fuchsii*.
 + — *silvaticus*.
 + *Centaurea nigra*.
 1 *Lactuca muralis*.
- 0—2 *Crepis paludosa*.
 +—4 *Prenanthes purpurea*.
- A: +—3 *Athyrium Filix femina*.
 + *Cystopteris fragilis*.
 +—3 *Aspidium Filix mas*.
 + — *spinulosum*.
 2 — *dilatatum*.
 + *Asplenium Trichomanes*.
 +* — *Adiantum nigrum*.
- +—2 *Pteridium aquilinum*.
 0—3 *Polypodium vulgare*.
 + *Anthoxanthum odoratum*.
- 0—2 *Milium effusum*.
 + *Agrostis vulgaris*.

- + *Holcus mollis*.
- +—5 *Aira flexuosa*.
- + *Sieglingia decumbens*.
- + *Molinia coerulea*.
- 0—2 *Poa nemoralis*.
- 0—3 — *Chaixi*.
- + *Festuca gigantea*.
- + — *ovina*.
- + — *rubra*.
- +**Brachypodium silvaticum*.
- + *Carex virens*.
- + — *leporina*.
- 1 — *remota*.
- + — *pilulifera*.
- +* — *montana*.
- 1* — *digitata*.
- 2 — *silvatica*.
- + *Arum maculatum*.
- 1 *Luzula pilosa*
- +* — *Forsteri*.
- +—3 — *nemorosa*.
- + — *campestris*.
- + — *multiflora*.
- + *Allium ursinum*.
- +—2 *Majanthemum bifolium*
- + *Polygonatum multiflorum*.
- +**Convallaria majalis*.
- +—1 *Paris quadrifolius*.
- + *Platanthera bifolia*.
- + — *montana*.
- +**Cephalanthera longifolia*.
- + *Epipactis latifolia*.
- + *Listera ovata*.
- 1 *Neottia Nidus avis*.
- + *Goodyera repens*.
- + *Asarum europaeum*.
- 0—3 *Urtica dioica*.
- +**Dianthus superbus*.
- + *Silene inflata*.
- + — *nutans*.
- + *Stellaria media*.
- + — *uliginosa*.
- +* — *Holostea*.
- *Moehringia trinervia*.
- 1**Helleborus foetidus*.
- +**Aquilegia vulgaris*.
- 0—3**Anemone Hepatica*.
- + — *nemorosa*.
- +**Cardamine hirsuta*.
- 1 — *pratensis*.
- +**Arabis arenosa*.
- +* — *Turrita*.
- +* — *brassicaeformis*.
- +* — *hirsuta*.
- + *Alliaria officinalis*.
- 1 *Sedum reflexum*.
- +—3 *Fragaria vesca*.
- +—1 *Potentilla sterilis*.
- +* — *micrantha*.
- + — *Tormentilla*.
- + *Genista sagittalis*.
- +* — *germanica*.
- +* — *tinctoria*.
- + — *pilosa*.
- +**Trifolium agrarium*.
- +* — *medium*.
- +* — *alpestre*.
- +**Astragalus glycyphyllus*.
- +**Vicia pisiformis*.
- +* — *dumetorum*.
- 2 — *sepium*.
- 3 *Lathyrus montanus*.
- +* — *niger*.
- +* — *silvestris*.
- 0—3 *Geranium Robertianum*.
- +**Euphorbia dulcis*.
- +* — *stricta*.
- 1* — *amygdaloides*.
- +—3 *Mercurialis perennis*.
- +—3 *Impatiens Noli tangere*.
- + *Hypericum perforatum*.
- +* — *pulcher*.
- +* — *montanum*.
- + — *hirsutum*.
- +—2 *Viola silvatica*.
- +**Epilobium lanceolatum*.
- 1 *Circaea lutetiana*.

+	—	<i>alpina.</i>	+	*	—	<i>silvaticum.</i>
0—3	—	<i>intermedia.</i>	+	—	<i>saxatile.</i>	
0—1		<i>Sanicula europaea.</i>	+		<i>Adoxa Moschatellina.</i>	
	+	<i>Angelica silvestris.</i>	+		<i>Valeriana officinalis.</i>	
	+	<i>Heracleum Spondylium.</i>	+		<i>Campanula rotundifolia.</i>	
	1	<i>Monotropa Hypopitys.</i>				
+	—3	<i>Calluna vulgaris.</i>	1	—	<i>Trachelium.</i>	
+	—1	<i>Primula elatior.</i>	+	*	—	<i>persicifolia.</i>
	+	* <i>Vinca minor.</i>	+	*	<i>Jasione perennis.</i>	
	+	* <i>Cynoglossum germanicum.</i>	+		<i>Eupatorium cannabinum.</i>	
	1	<i>Pulmonaria officinalis obscura.</i>	1		<i>Solidago Virgaurea.</i>	
	+	*	—	<i>Achillea nobilis.</i>		
	1	<i>Myosotis silvatica.</i>	+	—	<i>Millefolium.</i>	
	1	<i>Ajuga reptans.</i>	+	*	<i>Chrysanthemum corymbosum.</i>	
+	—1	<i>Teucrium Scorodonia.</i>	0—3*		<i>Doronicum Pardalianches.</i>	
	+	<i>Brunella vulgaris.</i>	+		<i>Senecio nemorensis.</i>	
	+	* <i>Melittis Melissophyllum.</i>	+	*	—	<i>viscosus.</i>
+	—3	<i>Galeopsis Tetrahit.</i>	1		<i>Centaurea montana.</i>	
+	—3	<i>Lamium Galeobdolon.</i>	+	*	<i>Lactuca virosa.</i>	
	1	<i>Stachys silvatica.</i>	+		<i>Hieracium Pilosella.</i>	
	+	—	+	*	—	<i>Peleterianum.</i>
	+	<i>alpina.</i>	+	—4	—	<i>silvaticum.</i>
	+	*	—	+	*	—
	+	<i>Betonica.</i>			<i>praecox.</i>	
	+	<i>Scrofularia nodosa.</i>	+	—	<i>vulgatum.</i>	
+	—2	<i>Veronica officinalis.</i>	+	—	<i>laevigatum.</i>	
	+	—	+	*	—	<i>virescens.</i>
	+	* <i>Digitalis lutea.</i>	+	*	—	<i>sabaudum.</i>
	+	*	—	+	*	—
	+	<i>ambigua.</i>			<i>lycopifolium.</i>	
+	—5	<i>Melampyrum pratense.</i>	+	*	—	<i>umbellatum.</i>
	+	* <i>Galium silvestre.</i>				

Parmi les résineux de notre pays, le Sapin (*Abies alba*) joue le rôle prépondérant. C'est l'arbre le plus caractéristique des Vosges ; il constitue 58 % des forêts résineuses en Alsace et en Lorraine, 19 % de toutes nos forêts. D'après F. Kirschleger (II, p. 481), le Sapin occupe dans les Vosges alsaciennes plus de 100.000 hectares. Il est beaucoup plus fréquent que l'Épicéa, ce qui fait contraste entre les Vosges et la Forêt-Noire au delà du Rhin, montagnes jumelles séparées par le fossé rhénan, dont la largeur, dans notre région, ne dépasse guère 35 kilomètres.

Dans la Forêt-Noire, l'Épicéa est deux fois plus fréquent que le Sapin.

C'est à ces forêts de Sapins que les Vosges doivent d'être réputées comme une des plus belles chaînes de montagnes boisées de la France. Quoique les arbres atteignant les dimensions du « Grand Sapin » du Hohwald, abattu en 1911 pour cause de vieillesse (âgé de 370 ans, diamètre 1,66, hauteur 45 m) aient disparu, on rencontre encore des sujets remarquables, parmi lesquels nous citerons le Sapin géant du Noir Rupt, forêt domaniale de Gérardmer (diamètre 1,44, hauteur 48 m, vol. approximatif 33 mc (M. Ingold), le Sapin derrière la Maison forestière de Retournermer (diamètre 1,40, hauteur 40 m), le Sapin Napoléon (autrefois Kaisertanne) dans la forêt dite Belacker, partie supérieure du vallon de Mollau (altitude 760 mètres, diamètre 1,25, hauteur 40 m). D'autres beaux Sapins, à diamètres variant entre 0,80 et 1,00 mètre, se trouvent par-ci par-là, disséminés dans la forêt.

Bien que le Sapin se montre vigoureusement maître du pays, il ne réussit à dominer d'une manière absolue ses concurrents que sur les versants froids. Dans nos Vosges, les Sapinières pures sont toujours plus ou moins suspectes, ordinairement dues à l'intervention directe ou indirecte de l'homme (v. plus loin, Notices syngénétiques, p. 243). En tout cas, elles ne sont pas très anciennes.

Quelles sont les essences qui disputent la place au Sapin ? En dehors du cas tout à fait spécial de la concurrence de l'Épicéa (v. p. 250), aucune autre espèce résineuse n'entre en ligne. Ce sont des feuillus qui ont tendance à envahir la forêt, en premier lieu le Hêtre. Il s'associe au Sapin en proportions variables, selon les conditions édaphiques et climatiques (v. p. 232-235). La forêt vosgienne représente toutes les transitions entre la Sapinière et la Hêtraie. La forme dominante c'est la forêt mixte de Sapin et de Hêtre.

Après le Hêtre, vient l'Erable Sycomore (*Acer Pseudo-platanus*), toujours plus fréquent que son congénère, l'Erable plane (*Acer platanoides*). Il habite de préférence les vallons humides, le bord des ruisseaux qui traversent la forêt, s'associant à l'Orme de montagne (*Ulmus scabra*) ; les deux arbres deviennent plus abondants à mesure que l'altitude augmente. (Voir l'*Ulmeto-Aceretum*, p. 239). En descendant le long des ruisseaux, l'Erable Sycomore et l'Orme de montagne rencontrent l'Aulne et le Frêne, ces deux essences venant de la plaine.

Moins nombreux sont le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos* — le Tilleul à petites feuilles, *Tilia cordifolia*, pénètre à peine dans la Sapinière), — le Rouvre, le Frêne, le Bouleau blanc, le Tremble, le Cerisier, essences plus ou moins héliophiles, y compris les Erables et l'Orme de montagne. Ce n'est qu'après une coupe ou sur les pentes rocheuses, endroits ensoleillés, inondés de lumière, que ces feuillus peuvent prendre une plus grande extension, accompagnés des arbustes que nous citons ci-dessous et parmi lesquels domine le Coudrier. Le Charme se concentre en des stations fertiles à humus doux, formant des bouquets d'arbres en pleine forêt ou la suivant comme bordure au fond des vallons chauds des Vosges inférieures (voir p. 40). La fréquence de tous ces arbres, excepté l'Erable et l'Orme, diminue avec l'altitude croissante.

Dans l'ombre épaisse des vieilles futaies, le sous-bois fait presque complètement défaut. Ordinairement il est représenté par la jeune levée des essences composantes, dans laquelle le Sapin et le Hêtre l'emportent.

Les arbustes les plus caractéristiques de l'Association à *Abies alba* sont le Sureau rouge, le Sorbier des oiseleurs, le Houx, le Chèvre-feuille noir ; ce dernier (*Lonicera nigra*) rencontre entre 600 et 700 mètres *Lonicera Xylosteum*, son congénère des régions basses. *L. nigra* est dans

son optimum au-dessus de 1.000 mètres, ainsi que *Rosa pendulina*, *Ribes petraeum* et *alpinum*.

Parmi les espèces qui supportent le mieux l'ombre, il faut citer le Houx. Il se propage surtout sur sol gréseux et sur le granit à partir d'une certaine altitude, où il forme des massifs étendus. Voir le peuplement de Houx au-dessus du Lac de Schiess-Rotried, à la lisière de la forêt du Riedwald (950 m), et qui mérite d'être conservé comme monument de la nature.

La Sapinière chaude permet à bon nombre d'espèces ligneuses de gagner leur limite supérieure : *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa micrantha*, *rubiginosa*, *Berberis vulgaris*, *Clematis Vitalba*.

En étudiant l'inventaire floristique de l'Association à *Abies alba*, on est frappé des affinités qui lient la Sapinière vosgienne à la Hêtraie. Dans nos forêts de Sapins, nous observons la presque totalité des végétaux considérés comme fidèles satellites du Hêtre. Font absence seulement les plus exclusives, telles que les espèces du genre *Corydalis*, *Scilla*, *Gagea*. L'ombre constante, le manque d'une phase de lumière au printemps, et d'une couche d'humus doux assez profonde en sont la cause. Il est évident que là où le nombre de feuillus augmente, *Milium effusum*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Polygonatum*, *Paris*, *Stellaria nemorum*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria*, *Viola silvatica*, *Circaea intermedia*, *Lysimachia nemorum*, *Pulmonaria obscura*, *Galeobdolon*, *Veronica montana*, *Asperula odorata* deviennent plus fréquents ; mais jamais ces espèces ne réussissent à couvrir des surfaces aussi grandes qu'elles le font dans l'Association à *Fagus silvatica*.

Le couvert plus épais de la Sapinière détermine une température toujours inférieure à celle d'une Hêtraie. La futaie de Sapin est l'association forestière la plus froide de notre pays, contrastant surtout avec les Pineraies et les Rouvraies qui l'avoisinent.

Il va sans dire qu'une association, comme celle à *Abies alba*, qui occupe les Vosges dans toute la longueur, héberge une flore très variée. Par places, pauvre et uniforme, elle change aussitôt que les conditions stationnelles deviennent plus favorables. L'humidité et la fertilité du sol, ses propriétés physiques et chimiques, l'exposition, la déclivité, l'intensité de lumière, l'altitude déterminent bon nombre de variations floristiques. N'oublions pas l'influence des montagnes avoisinantes. C'est le Jura qui a cédé aux Vosges une série de plantes énumérées plus loin (p. 241). Leur présence dans la Sapinière vosgienne permet d'y créer la variation sous-jurassique (p. l. c.). Nous nous contentons ici de tracer les grandes lignes de la composition du tapis herbacé qui couvre le sol de l'Association-type à *Abies alba*.

1° L'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*.

Ce groupement se développe sur les sols les plus pauvres, relativement secs, les couches supérieures transformées en humus acide. Il montre sa plus grande extension sur le granit et le grès vosgien, ne jouant qu'un rôle subordonné sur les schistes et les porphyres des vallées vosgiennes. Aux espèces dominantes il faut ajouter *Melampyrum pratense* et *silvaticum*, *Luzula nemorosa* et *silvatica*, *Polygonum vulgare*, *Aspidium dilatatum*, *Hieracium silvaticum*, *Calluna vulgaris*. Chaque espèce peut dominer localement, créant ainsi autant de faciès distincts. Les peuplements de *Luzula silvatica* méritent une mention spéciale. Vers la limite supérieure de la Sapinière (1.000 mètres), à des stations fraîches, ils occupent des pentes entières. Vers les fonds humides des vallons s'établissent, à côté des Mousses du genre *Hypnum*, des touffes de *Sphaignes* et de *Polyptrics*, garnies de *Blechnum Spicant*, d'*Aspidium montanum*. Pour ce qui regarde les arbustes de la Sapinière en sol gréseux, ce sont le Houx et le Sorbier des oiseleurs qui y présentent leur optimum.

2° LE *Festucetum silvaticae*.

La Fêtuque des bois, *Festuca silvatica*, demande un sol d'humus doux, bien aéré ; elle habite par conséquent des terrains plus riches, plus profonds, de qualités au moins moyennes. Plus sensible vis-à-vis de l'influence de l'altitude, elle ne dépasse pas considérablement la limite supérieure de l'Association à *Abies alba*, montant jusqu'à 1.100 mètres environ.

L'Association à *Festuca silvatica* prend son plus beau développement entre 600 et 800 mètres. Son optimum coïncide donc avec celui du Sapin. Ses peuplements serrés recouvrent des surfaces étendues, constituant de vraies prairies sous futaie, interrompues par des colonies de *Rubus*, de Lierre, de *Prenanthes*, ce dernier, parmi les hautes herbes, supportant le mieux l'ombre, formant des peuplements qui mènent du *Festucetum* et du *Hypneto-Deschampsietum* à la Macrophyllaie (v. plus bas). *Melica uniflora*, Graminée plus exigeante, s'installe aussitôt que le sol devient plus riche en humus, en même temps plus meuble. *Poa Chaixi*, au contraire, indique un sol en voie de dégradation, annonçant la proximité du *Deschampsietum*, à laquelle le *Festucetum silvaticae* passe par une foule d'intermédiaires.

Le sol à qualités moyennes permet la coexistence des plantes silvicoles les plus différentes, et il n'est pas rare de rencontrer dans un périmètre assez restreint la plupart des espèces énumérées dans l'inventaire floristique précédant ces notices. La strate muscinale est surmontée par *Oxalis Acetosella*, *Asperula odorata*, *Galium rotundifolium* : la dernière un des plus fidèles satellites du Sapin, préférant des endroits plus secs, entrant même dans la Pineraie.

Parmi les herbes à taille moyenne, se font remarquer *Polygonatum verticillatum*, trouvant son optimum dans les Hêtraies des sommets, *Galium silvaticum*, *Lathyrus montanus*, *Myosotis silvatica*, *Phyteuma nigrum*, *spicatum*.

Cardamine impatiens, etc. Aux endroits où, par suite de la décomposition des feuilles mortes se forme une couche d'humus plus profonde, se rassemblent les espèces suivantes : *Paris quadrifolius*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Geranium Robertianum*, *Pulmonaria officinalis obscura*. Deux Crucifères : *Dentaria pinnata* et *digitata*, membres des plus caractéristiques de la Sapinière vosgienne, ne dépassent pas l'altitude de 800 mètres. Elles recherchent les vallons et versants frais et fertiles, à sol recouvert de débris de roches.

3° LA VÉGÉTATION A HAUTES HERBES (LA « MACROPHYLLAIE » OU « MÉGAPHORBIÉE »).

Relié d'une part au groupement précédant, d'autre part à la végétation qui habite les stations humides et le bord des ruisseaux qui traversent la forêt, cette population végétale est caractérisée par des plantes de haute taille qui, pour pouvoir vivre normalement, ont besoin d'une certaine quantité de lumière. Végétant mal dans l'ombre ininterrompue de la Sapinière fermée, ne développant souvent alors que l'appareil végétatif, ces végétaux prennent une vigueur extrême aussitôt que la forêt s'éclaircit. C'est une flore qui atteint son apogée après une coupe. En ce cas, elle s'enrichit de plantes de coupes (*Schlagpflanzen*) qui n'apparaissent qu'immédiatement après l'abatage de la futaie et s'éteignent au bout d'un certain temps.

Des végétaux ligneux s'entremêlent copieusement (*Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Aria*, Marceau, Tremble, Bouleau, Ronces, Framboisier, etc.), étouffant plus tard la végétation herbeuse, secondés par la jeune levée des essences de la forêt abattue.

Parmi les dominantes herbeuses, remarquables par leur rôle physionomique, en même temps espèces montagnardes de premier ordre, il faut citer : *Bromus asper* *Benekeni*, *Elymus europaeus*, *Hypericum quadrangulum*, *Digi-*

talis purpurea, *ambigua*, *lutea*, *Knautia silvatica*, *Senecio silvaticus*, *Fuchsii* (cette dernière espèce, ainsi qu'*Epilobium*, en fleurissant colorent des pentes entières en jaune et en rouge), *Prenanthes purpurea*, auxquelles s'ajoutent une foule de plantes banales, pour la plupart silvicoles, telles que *Carex silvatica*, *Urtica dioica*, *Melandryum diurnum*, *Hypericum montanum*, *hirsutum*, *perforatum*, *Galeopsis Tetrahit*, *Stachys silvaticus*, *Verbascum*, *Sambucus Ebulus*, *Campanula Trachelium*, *Solidago Virgaurea*, *Hieracium*, ensemble floristique très varié, entremêlé des constituantes du *Festucetum silvaticae*, qui disparaîtront pendant la phase de lumière consécutive à l'exploitation de la forêt. A proximité de l'étage supérieur, dans la zone de pénétration de la Sapinière et de la Hêtraie des sommets s'introduisent les Caractéristiques de cette dernière : *Rumex arifolius*, *Lunaria rediviva*, *Campanula latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Adenostyles albifrons*, *Sonchus alpinus*, *Mulgedium Plumieri*, etc.

Nous n'avons, jusqu'à présent, pas fait mention des Fougères qui peuplent l'Association à *Abies alba* en embellissant la forêt. Localement elles arrivent à former à elles seules des peuplements plus ou moins étendus. Leur extension est favorisée par l'accumulation des blocs et débris rocailleux, le sol saturé d'eau. Mêlées, ou séparées en colonies, nous rencontrons *Aspidium Filix mas*, *dilatatum*, *spinulosum*, *lobatum*, *Athyrium Filix femina*, auxquelles s'adjoignent toutes les autres fougères indiquées dans la liste d'association.

4° LA VÉGÉTATION DES STATIONS HUMIDES ET DES BORDS DES RUISSEAUX « FLORE SCATURIGINEUSE ET FONTANE » (Kirschleger) DE LA FORÊT MONTAGNARDE (« *montane Waldbach- und Quellflurformation* »).

Les nombreuses espèces qui constituent cet ensemble se réunissent dans les endroits palustres ou marécageux de la forêt et le long des cours d'eau qui descendent de la

montagne. Elles partagent avec la « Macrophyllaie » une certaine héliophilie, surtout en ce qui concerne les herbes à haute taille, mais renferment bon nombre de plantes d'ombre, parmi lesquelles dominent les Cryptogames : Mousses et Fougères.

Le passage de la Macrophyllaie, végétation à hautes herbes des stations plus sèches aux associations hygrophiles, se fait par l'intermédiaire des suintements qui provoquent l'apparition d'*Impatiens Noli tangere*, d'*Aruncus silvester*, de *Stellaria nemorum*, etc. C'est finalement *Chae-rophyllum hirsutum* qui borde les ruisseaux ou remplit les dépressions marécageuses, cotoyé par *Crepis paludosa*, *Petasites albus*, et les autres plantes nommées plus haut. Sous ces espèces élevées se cachent *Stellaria* et *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *Chrysosplenium alternifolium* et *oppositifolium*, *Epilobium obscurum*, *palustre*, *Cardamine amara*, *silvatica*, *Equisetum silvaticum*, pour ne nommer que les associés les plus caractéristiques. Partout où l'écoulement des eaux se fait mal, dans le creux des pentes et le fond des vallons : terrains gorgés d'eau, s'installe *Salix aurita*, rarement *S. nigricans*, constituant des Saulnaies serrées souvent d'une étendue remarquable, pourvu que la station soit suffisamment dégagée.

Tous les membres de ce cortège hygrophile ont une prédilection très prononcée pour les stations fraîches. Pour cette raison ils manquent dans la ceinture inférieure de la Sapinière, ou tout au plus y sont-ils très disséminés. Plus l'altitude augmente, plus ils deviennent nombreux. Vers 1.000 mètres ils fusionnent avec la Macrophyllaie de l'étage supérieur (p. 262).

b) Station.

D'une façon générale, on est dans le vrai en disant que le Sapin et le Hêtre, ces deux compagnons fidèles, ont les mêmes exigences climatériques et édaphiques. L'un et l'autre sont chez nous des arbres de la montagne qui de-

mandent un certain degré d'humidité constante du sol et du climat. Pourtant le Sapin exige des stations plus fraîches, un terrain plus profond et plus riche en sels nutritifs, mais supporte une atmosphère plus sèche et plus chaude que le Hêtre. Le résineux a des allures plus continentales que le feuillu. Par contre, ce dernier est moins difficile à l'égard de la nature du sol, mais réclame une pluviosité et une nébulosité plus prononcées, facteurs qui caractérisent le climat océanique.

Nous rencontrons le Sapin sur des sols de nature très différente : Granits, Schistes, Porphyres, Grès, rarement sur le Calcaire. La composition chimique ne joue aucun rôle, à condition que le terrain soit suffisamment frais. Dans l'étage inférieur, à précipitations météorologiques moins abondantes (v. p. 8, I^{re} partie), l'arbre recherche les versants nord et les gorges humides. Au-dessus de 600 mètres il est indifférent, quant à l'exposition. Mais à mesure que le sol peut s'échauffer plus fortement, la Sapinière se défend moins bien, et c'est le Hêtre qui tend à éliminer le Sapin, pourvu que les précipitations, surtout l'humidité de l'air soient assez élevées. Sur les sols plus perméables, par exemple sur les Schistes et les Porphyres de la vallée de la Doller et de la Thur, région très pluvieuse avec une moyenne pluviométrique de 950 mm environ (voir Wildenstein), la prospérité du Hêtre est telle que l'administration forestière est forcée de soutenir le Sapin dans sa lutte contre le Hêtre. Dans les vallées fraîches des Vosges purement granitiques, elle poursuit une action inverse.

En ce qui concerne l'altitude, le Sapin se trouve dans son optimum écologique entre 600 et 800 mètres. Le rendement forestier se maintient jusqu'à 1.000 mètres environ. Sur le versant S-O du Schiessrotfried-Kopf, la Sapinière du Riedwald s'élève jusqu'à 1.100 mètres. Au-dessus de cette limite, toutes les essences souffrent des intempéries du climat et des incrustations lichéniques. Sur le sommet du Grand Ballon (1.424 m), le maximum moyen et

annuel des vents atteint la force 11 (Wirz, Das Klima des Grossen Belchen, Mitteil. der Philomat. Ges. in Els. Lothr. Band III, p. 56), preuve évidente de la violence extrême de ce facteur climatérique ; ce sont surtout les vents qui entravent la végétation ligneuse. Dès que les arbres arrivent à la crête et aux sommets de la chaîne des Hautes-Vosges, le vent leur impose une forme tournée généralement vers le N-E, les vents dominants soufflant du S-O. Les derniers Sapins, nains et arbustifs, se rencontrent sur le versant N du Grand Ballon, à une altitude de 1.375 m environ.

Ce qui doit nous occuper avant tout, c'est de rechercher si la répartition géographique du Sapin dans les Vosges s'harmonise avec les thèses écologiques formulées ci-dessus. Toutefois, faisons remarquer que la présence d'un végétal, seul ou en association, dépend d'une complexité de facteurs agissants : édaphiques, climatériques, biotiques, et qu'il est souvent impossible d'en trouver la cause.

Voici les faits : Dans la plaine haut-rhinoise, le Sapin ainsi que le Hêtre font défaut comme arbres spontanés, redoutant le climat spécial caractérisé par les changements de température et d'humidité trop variés et surtout trop prononcés (v. p. 7 et 54). Ces deux essences ne sont pas faites pour supporter les périodes de sécheresse qui se produisent si souvent dans la plaine. Mais introduites dans la forêt et protégées par l'homme, elles réussissent très bien, surtout le Hêtre dans l'*Alneto-Carpinetum* (v. p. 32), le Sapin dans le *Carpinetum Betuli*. Dans nos jardins et nos parcs, elles périssent bientôt.

Les premiers Sapins et semis naturels se montrent dans le sous-bois des Chênaies, Châtaigneraies, Pineraies qui couvrent les collines et promontoires des Vosges. Ce n'est qu'à 50 à 100 mètres plus haut que nous rencontrons le Hêtre. A partir de 500 mètres, le Sapin devient plus fréquent et c'est entre 600 et 700 mètres qu'il réussit à former la forêt à lui seul, mais sans que sa limite inférieure

soit continue ; elle est plutôt affaire d'exposition. Sur les versants septentrionaux, la Sapinière descend jusqu'au fond des vallées (300 mètres), les versants opposés sont occupés par des forêts feuillues, en général par la Rouvraie ou par des Pineraies. Pour les versants E des massifs de la Hohe Scherz, entre Kienzheim et Riquewihr, et du Hartmannswillerkopf près de Wuenheim, nous avons noté 400 mètres comme limite inférieure de la forêt de Sapin. A ces endroits, en face de la plaine, les premiers Sapins entrent en contact avec le vignoble alsacien, suivis de touffes éparses de *Festuca silvatica*, *Asperula odorata*, *Galium rotundifolium*, *Vaccinium Myrtillus*, *Prenanthes purpurea*, compagnons fidèles de la Sapinière vosgienne.

La limite inférieure de l'Association à *Abies alba* a subi de tout temps des changements profonds, surtout par la substitution d'autres espèces silvatiques (voir la Rouvraie, Châtaigneraie, Pineraie). Voilà pourquoi la Sapinière continue ne commence actuellement qu'à partir de 600 mètres (celles des versants nord des vallées font exception).

Nous avons parlé plus haut de l'action desséchante des vents, qui ne permet pas au Sapin de quitter l'abri des Hêtraies qui recouvrent les hauteurs des Vosges. L'humidité excessive de l'air, les brouillards si fréquents, la température assez basse ne conviennent pas non plus au Sapin. Ces particularités du climat, provoquant l'appauvrissement du sol, le développement des acides humiques, telles sont les causes pour lesquelles, dans l'étage supérieur des Vosges, le Hêtre l'emporte sur le Sapin.

c) Localité.

La Sapinière vosgienne s'étend du Ballon d'Alsace jusqu'au col de Phalsbourg ; cela veut dire qu'elle occupe les Vosges dans toute leur extension en formant une ceinture forestière qui, sur le versant alsacien, est comprise entre les cotes de 600 et de 1.000 mètres. En limitant les Vosges méridionales au Val de Villé, les Sapinières de notre domaine floral ont une extension d'environ 70 kilomètres.

La répartition du Sapin sur le versant occidental diffère en tant que l'Association à *Abies alba* commence plus bas, à partir de 500 mètres, et qu'elle ne monte pas si haut, cédant la place au Hêtre, à une altitude moindre.

d) Variations.

On peut distinguer à l'intérieur de l'étage du Sapin (400 [600] - 1.000 mètres) trois subdivisions altitudinales : la Sapinière « chaude » la Sapinière type et la Sapinière de transition.

α LA SAPINIÈRE « CHAUDE ».

de 400 (600) à 700 mètres. Elle occupe les montagnes inférieures et les pentes méridionales des vallées vosgiennes, sa limite supérieure subit un abaissement d'environ 100 mètres vers la crête principale.

La dénomination de Sapinière « chaude » semble être en contradiction avec les exigences écologiques de l'arbre qui la constitue. Mais comme il a été dit plus haut, c'est la fraîcheur du sol que recherche le Sapin ; il supporte dans ces conditions très bien une chaleur élevée. Humidité et profondeur du sol sont garanties par la nature du substratum : roches eugéogènes se désagrégeant en donnant un détritrus psammique ou graveleux. ¹⁾

Il n'est donc pas surprenant de rencontrer à cet Horizon une foule de plantes à tendances xérophiles, la plupart échappées de l'Association à *Quercus sessilis*, à laquelle fait suite la Sapinière. Après avoir formé une association mixte avec le Sapin, un *Querceto-Abietum*, le Rouvre réus-

¹⁾ Dans les mêmes conditions de croissance, mais bien plus prononcées, nous avons rencontré près de Sainte-Croix, au sud de Toulouse, sur les promontoires des Pyrénées, au milieu d'un taillis de Chênes pubescents, une Sapinière occupant une dépression humide, située à une altitude de 400 mètres, abritant une florule à caractère boréal : *Vaccinium Myrtillus*, *Polygala serpyllacea*, *Salix aurita*, *Blechnum Spicant*, etc., vers la lisière des colonies à caractère méditerranéen ; formées par *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Coriaria myrtifolia* ; près des habitations : *Ficus*, *Laurus*, *Cupressus*.

sit même à pénétrer dans la Sapinière fermée, en remplaçant le Hêtre aux endroits les plus ensoleillés. (Les espèces que nous considérons comme caractéristiques de la Sapinière « chaude » sont marquées d'un astérisque. V. l'inventaire floristique de l'Association à *Abies alba*.)

Il faut encore signaler la présence des plantes hygrophiles des forêts humides des basses régions, originaires de l'*Alnetum* et de l'*Alneto-Carpinetum*, qui remontent le long des rivières, en se mélangeant à des plantes propres à l'étage moyen et supérieur des Vosges :

Phalaris arundinacea, *Glyzeria fluitans*, *plicata*, *Festuca gigantea*, *Triticum caninum*, *Juncus bufonius*, *Rumex silvaticus*, *Euphorbia stricta*, *Hypericum tetrapterum*, *Lotus uliginosus*, *Epilobium hirsutum*, *parviflorum*, *Scutellaria galericulata*, *Mentha aquatica*, *arvensis*, *Lycopus europaeus*, *Scrofularia alata*, *Veronica Beccabunga*, *Galium palustre*, *Valeriana dioica*, *Eupatorium cannabinum*.

Sur le sable humide paraît çà et là *Scirpus setaceus*, qui, de même que *Carex pendula*, est une plante caractéristique des endroits humides de l'horizon inférieur de la Sapinière vosgienne. Cette dernière plante, en prenant dans les vallons chauds une extension extraordinaire, forme un faciès, le *Caricetum pendulae*.

Comme rareté, d'ordinaire simultanément avec *Dentaria pinnata* dans les vallonnements protégés contre les vents froids du nord, se trouve *Aspidium aculeatum*, fougère originaire de l'Europe occidentale, qui réclame non seulement une atmosphère toujours humide et tempérée, mais aussi un sol riche en humus doux, conditions qui sont réalisées dans les dépressions et vallons dirigés généralement vers l'E ou N-E et où les feuillus, surtout le Hêtre, se mêlent au Sapin.

β LA SAPINIÈRE TYPE.

Elle représente l'échelon altitudinal moyen de l'Association à *Abies alba* et s'étend de 700 à 900 mètres environ.

Elle est caractérisée par la prédominance des végétaux considérés dans l'inventaire floristique comme caractéristiques de premier et de deuxième ordre. Parmi eux, les espèces suivantes atteignent leur optimum : *Abies alba*, *Tilia platyphyllos*, *Ilex Aquifolium*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Equisetum silvaticum*, *Festuca silvatica*, *Luzula silvatica*, *Cardamine impatiens*, *silvatica*, *Melampyrum silvaticum*, *Galium rotundifolium*, *Melica uniflora*, *Bromus asper*, *Benckesia*, *Pirola secunda*, *Digitalis purpurea*, *Knautia silvatica*, *Phyteuma spicatum*, *nigrum*, *Senecio Fuchsii*, *Lactuca muralis*. Pour plus de détails, voir les notes complétives, p. 226-232, dans lesquelles nous avons diagnostiqué l'Association typique du Sapin.

γ LA SAPINIÈRE DE TRANSITION.

A partir de 800 mètres, la forêt de Sapin se modifie de telle façon que les espèces qui demandent un climat plus froid et plus humide prennent une plus grande extension. Sous l'influence du changement des conditions climatiques, un nouvel équilibre s'établit. Favorisé par une nébulosité assez accentuée, le Hêtre devient plus abondant et avec lui augmente le nombre des Erables, des Ormes, des Sorbiers des oiseleurs. Le passage de la Sapinière aux Hêtraies des sommets se fait généralement entre 900 et 1.100 mètres, et c'est à cet échelon que nous attribuons le nom de Sapinière de transition.

De son caractère mixte résulte le manque d'espèces propres à ce groupement. Il représente un mélange de plantes de l'étage moyen et supérieur. Notons cependant que ce *Fageto-Abietum* donne asile à deux végétaux devenus bien rares dans les Vosges. Il s'agit de la Langue de cerf (*Scolopendrium officinarum*) et de l'If (*Taxus baccata*). Ce résineux qui ne paraît qu'en échantillons isolés, exceptionnellement en petits bosquets, est en train de disparaître de l'Europe entière. Il demande à être bien ménagé chez nous comme ailleurs.

ULMETO - ACERETUM.

C'est à l'influence de l'altitude que nous avons rapporté les changements que l'on constate dans la composition de la forêt de Sapins vers les sommets. N'oublions pas que le facteur dominant pour la végétation sont ici non seulement l'humidité plus élevée de l'air, les précipitations atmosphériques plus fréquentes et plus abondantes, mais qu'avec l'altitude croissante se produisent aussi des modifications d'ordre édaphique. La déclivité des pentes augmente, elles deviennent plus rocheuses ; elles sont couvertes d'éboulis, sont sillonnées de ravins, traversées par des ruisselets, le sol est humecté d'eau. La forêt clairière permet aux arbres qui demandent plus de lumière que le Sapin et le Hêtre, de prendre une plus grande place à côté des dominantes. C'est avant tout *Acer Pseudoplatanus* qui l'emporte, accompagné d'*Ulmus scabra* en proportions plus faibles. Les autres feuillus de la Sapinière : l'Erable plane, le Tilleul, le Frêne, le Rouvre, le Tremble, le Bouleau, le Marceau qui atteint ici les dimensions d'un arbre, jouent un rôle subordonné à cause de l'altitude.

L'abondance de lumière permet par contre le développement d'un riche sous-bois. L'arbuste dominant est *Sorbus aucuparia*. Sur les pentes ensoleillées, c'est *Corylus Avelana* qui rivalise avec lui, ainsi que *Rubus Idaeus*, *Sambucus racemosa*. Comme espèces spéciales, nous citons : *Lonicera nigra*, *Ribes alpinum*, *petraeum*, *Rosa alpina*.

Non moins riche est la végétation herbeuse. La formation d'une couche épaisse d'humus, l'humidité constante du sol en sont la cause. Des plantes très différentes, en ce qui regarde leur milieu ordinaire, s'y donnent rendez-vous. Les espèces humicoles de la Sapinière et de la Hêtraie (*Mercurialis perennis*, *Stellaria nemorum*, *Asperula odorata*, *Festuca silvatica*, etc.), disparaissent sous une végétation plantureuse d'herbes de grande taille (« Karflur »), qui atteint son plein développement dans les escarpements humides de la crête centrale des Vosges supérieures. Pour

donner une idée de cet ensemble floristique, signalons les espèces les plus significatives : *Sonchus alpinus*, *Adenostyles albifrons*, *Senecio nemorensis*, *Ranunculus aconitifolius* et *platanifolius*, *Aconitum Lycoctonum* et *Napellus*, *Rumex arifolius*, *Campanula latifolia*, *Lunaria rediviva*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Aspidium lobatum*, *dilatatum*, etc., etc...

Nous considérons l'*Ulmeto-Aceretum* comme faciès de l'Association à *Abies alba*, horizon supérieur. Cette manière de traiter un groupement d'essences feuillues comme faciès d'une forêt résineuse semble un peu étrange. Mais elle paraît justifiée par le fait que les associations d'arbres résineux ne sont pas nettement séparées de celle des feuillus, au moins dans l'état primitif de la nature. Nous avons souligné plus haut l'extrême tolérance du Sapin vis-à-vis du Hêtre, qui réussit à former des îlots purs dans la forêt de Sapin. Nous avons même eu l'intention d'envisager les Hêtraies des sommets comme sous-association de la Sapinière, vu le manque de différences spécifiques entre ces deux espèces de forêts. Mais une autre question se pose : L'*Ulmeto-Aceretum* n'est-il pas subordonné à la Hêtraie ? M. K. E. Beger, dans ses *Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs* (Suisse), le place entre le *Fagetum silvaticae* et l'*Alnetum incanae*. Cette dernière association manquant dans les Vosges, il ne nous reste que l'Association du Hêtre. Les relations entre elle et le Groupement en question ne sont pas à nier. Mais parce qu'elle ne commence chez nous qu'à partir de 1.100 m, tandis que l'*Ulmeto-Aceretum* se forme déjà entre 900 et 1.100 mètres en s'intercalant entre la Sapinière et la Hêtraie, nous préférons notre manière de procéder.

Conditionnée par des facteurs locaux, l'association à *Ulmus scabra* et à *Acer Pseudoplatanus* ne forme pas de bande ininterrompue au-dessus de la Sapinière. Elle stationne sur les versants frais, montrant son développement le plus pur dans les cirques et creux des Vosges centrales

du Rotabac au Reisberg. Une vraie forêt d'Erable sycomore s'étendait autrefois sur le versant N du Herrenberg, près de Mittlach, entre 800 et 1.050 m. Une plantation d'Épicéa a pris la place de la partie inférieure.

δ ASSOCIATION A *Abies alba*

Var. sous-jurassique.

A plusieurs reprises, nous avons signalé les modifications que subit la forêt vosgienne sur les roches schisteuses et porphyriques. La végétation y revêt un caractère plus chaud, rappelant un peu celle du calcaire. Ces différences se manifestent de la façon suivante :

1° Apparition de végétaux qui, sur les roches siliceuses eugéogènes font défaut.

2° Les espèces aimant la chaleur et pouvant supporter un certain degré de sécheresse sont plus abondantes. ¹⁾

3° Celles qui exigent une fraîcheur du sol plus grande et une désagrégation de roche plus intense sont moins fréquentes.

4° Les limites supérieures de toutes les plantes sont plus élevées.

En voici quelques exemples :

AD. 1.

Veratrum album, *Helleborus foetidus*, *Thalictrum minus*, *Dentaria digitata*, *Draba aizoides*, *Arabis Turrita*, *Sedum dasyphyllum*, *Saxifraga decipiens*, *Prunus Mahaleb*, *Euphorbia amygdaloides*, *Libanotis montana*, *Cynoglossum germanicum*, *Stachys alpinus*, *Thymus Serpyllum*, *Scrophularia vernalis*, *Campanula pusilla*, *Carduus defloratus*, *Hieracium humile*, pour la plupart des espèces rupicoles, d'origine jurassique. Devons-nous aussi à la proximité du Jura les espèces suivantes :

¹⁾ Une espèce de Couleuvre (*Coluber austriaca*) pénètre jusqu'au col de Bussanz.

Aspidium Lonchitis, *Asplenium viride*, *Scolopendrium officinarum*, *Taxus baccata*, *Elymus europaeus*, *Saxifraga aizoon*, *Carlina acaulis*, etc., qui sont plus répandues dans le secteur vosgien en face du Jura, que dans les vallées situées plus au nord ?

AD. 2.

Asarum europaeum, *Aquilegia vulgaris*, *Vincetoxicum officinale*, etc.

AD. 3.

Sphagnum, *Blechnum*, *Pinus silvestris*, *Aira flexuosa*, *Sorbus aucuparia*, *Ilex*, *Vaccinium Myrtillus*, *Lonicera nigra*. (A consulter aussi les listes dans J. Thurmann : Essai de Phytostatique, chapitre neuvième. Il va sans dire que sur l'humus acide de l'étage supérieur de cette partie des Vosges ces plantes sont aussi nombreuses que sur sol eugéène.)

AD. 4.

Nous nous bornerons à citer des essences forestières qui, sur les Schistes et les Porphyres vosgiens, atteignent leur limite extrême en altitude :

Betula verrucosa, *Carpinus Betulus*, *Quercus sessilis*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*.

Il est à remarquer que les mêmes phénomènes phytogéographiques (Nr. 1 à 4) se produisent aussitôt que le Granit des vallées septentrionales est interrompu par des îlots de Grauwacke (Staufen, près de Soultzbach, Burgköpfle, Herrenberg. V. aussi la flore de la vallée de la Bruche, où réapparaissent un certain nombre de plantes, propres aux vallées les plus méridionales des Vosges.)

Dans les Vosges méridionales, la démarcation de ces types de flore est formée par la crête qui sépare la vallée de Guebwiller de la vallée de Munster. Le domaine de la

variation sous-jurassique de l'Association à *Abies alba* est donc constitué par les vallées de la Lauch, de la Thur et de la Doller.

e) **Notes syngénétiques.**

Les forêts vosgiennes sont le résultat de la lutte entre le Sapin et le Hêtre. Tantôt c'est le Hêtre qui triomphe, tantôt c'est le résineux qui réussit à affirmer sa supériorité. En général, les forces d'expansion de ces deux essences se tiennent en équilibre. En ce cas, la forêt montagnarde se présente sous forme de l'Association mixte de Sapin et de Hêtre. Mais ce serait une erreur d'admettre que l'équilibre une fois acquis soit stable. Le moindre changement, favorable à l'un des deux rivaux, entraînera le refoulement de l'autre.

J. Thurmann (*loc. c.* I, 412), se basant sur une communication de M. Marchand, conservateur des forêts de Berne, va jusqu'à établir un rapport direct entre la façon différente dont se comportent à l'égard de la lumière les jeunes Sapins et l'alternance, si souvent signalée dans le Jura, des forêts de Sapin et de Hêtre. Cet auteur rend attentif au fait que dans les peuplements de Sapins sombres c'est la jeune levée de Hêtres, dans les peuplements de Hêtres clairsemés la jeune levée de Sapins qui prédomine, au détriment des jeunes sujets de l'autre espèce. Nous pouvons faire la même observation dans les Vosges, ce qui explique l'apparition brusque d'un peuplement de Hêtres au sein d'une Sapinière, ou inversement d'un peuplement de Sapins dans une Hêtraie, abstraction faite, bien entendu, des plantations créées par l'homme.

Il est souvent difficile, sinon impossible, de se rendre compte de l'étendue des altérations qu'a subies la forêt à travers les âges. Les destructions d'origine animale, les incendies, les coups de vent, les interventions économiques favorisent tantôt l'une, tantôt l'autre essence, au moins localement. Tandis qu'on a protégé autrefois le Hêtre

pour avoir un bon charbon industriel, c'est aujourd'hui le Sapin (et les autres résineux) dont on cherche à étendre l'aire de distribution. Pendant cette évolution, un certain nombre de forêts de Sapins ont été forcées de céder la place au Hêtre, même au Rouvre, surtout au voisinage des lieux habités. Mais le Sapin est en train de regagner le terrain perdu.

Nous sommes de l'avis que la sylve des Vosges a gardé sa structure primitive jusqu'à nos jours, exception faite de celle des promontoires et des collines. L'aire et la proportion des arbres forestiers n'ont, en général, pas beaucoup changé.

Ce fait est dû à des causes diverses. Jusqu'à 1870, l'Administration s'est contentée du bois provenant des arbres indigènes et ménageait beaucoup la forêt. On ne connaissait pas encore ces plantations d'Épicéas, si étendues aujourd'hui. Deuxièmement, le climat et le sol sont particulièrement favorables au développement de la forêt. Même détruite, elle se régénère avec une vitesse étonnante. Après une coupe, malgré les mauvaises herbes qui envahissent le terrain, Sapins, Hêtres, Erables, pour ne nommer que les essences les plus importantes, s'installent en masse, comblant les lacunes de la jeune levée qui formait le sous-bois dans les parcelles exploitées.

Moins facile est la reconstruction de la forêt détruite par la Guerre mondiale. Par le bouleversement du sol, la couche vivante, composée de Mousses, d'herbes silvicoles, de semis, et remplie de germes, a complètement disparu. La surface nue, livrée à ces « plantes de coupe » que nous avons citées plus haut et qui se multiplient avec une rapidité inouïe, se recouvre d'une végétation haute et drue qui ensemerse et étouffe le jeune semis. C'est surtout l'Épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*) qui joue ce rôle néfaste. Lorsqu'elle fleurit, le sol des anciens champs de bataille (Hartmannswillerkopf, Reichsackerkopf, Linge, Tête des Faux) est revêtu d'un manteau rouge parsemé

de taches jaunes, produites par les fleurs d'un Sénéçon, *Senecio Fuchsii*.

Parmi les végétaux ligneux, c'est le Marceau (*Salix Caprea*) qui envahit le terrain, disputant la place à *Sambucus racemosa*. La première essence qui apparaît est l'Erable sycomore (*Acer Pseudoplatanus*). Les arbustes dominants en sol gréseux (sommet du Schratzmaennelé) sont *Sorbus aucuparia* et *Ilex Aquifolium*, qui se contentent d'un sol plus maigre, ainsi que *Betula verrucosa* et *Pinus silvestris*, ces derniers représentant les premiers arbres du reboisement naturel, s'effectuant dans une Lande à Myrtille, à Bruyère, à Fougère Aigle (*Deschampsieto-Vaccinietum*).

Il est à remarquer que tous les végétaux, repeuplant ces endroits dévastés, ont des fruits propres à être disséminés par le vent ou par les animaux : graines munies d'une houppe de poils, akènes couronnés par une aigrette de soies molles, baies.

On a exprimé le désir de conserver les principaux champs de bataille des Vosges dans leur état actuel de dévastation. En ce qui concerne la flore, il n'en sera rien. Les herbes, pour la plupart héliophiles, mourront dans l'ombre de la végétation arbustive qui devient de plus en plus dense, et ce sera le moment où les arbres, Sapins, Erables, Hêtres paraîtront. Déjà on observe des semis naturels de Sapins aux rares endroits où la couche vivante de la forêt n'a pas été détruite.

Le boisement naturel des pâturages se fait bien plus lentement. La période de quatre ans, durée de la Grande Guerre, pendant laquelle les pâturages ont été abandonnés par le bétail, a été trop courte pour permettre des observations d'une portée générale. Mais ce qui a pu être constaté, c'est que la forêt a tendu énergiquement à reprendre ses droits partout où les circonstances lui étaient favorables.

Sur les sols humides et riches, l'avant-garde de la forêt est formée par l'Aulne et l'Erable sycomore ; sur les sols

secs et pauvres, par le Bouleau et le Pin. *Betula verrucosa* et *Pinus silvestris*, germant même dans la Bruyère stérile, réussissent à former des peuplements plus ou moins étendus, mais qui ne seront que transitoires, envahis d'abord par le Sapin, les Erables, plus tard par le Hêtre. A proximité des peuplements d'Epicéa, c'est *Picea excelsa* qui s'installe le premier.

N'oublions pas le Coudrier, un des meilleurs reboiseurs en sol pas trop mauvais. Il amende très vite le sol et procure à nos essences un milieu favorable à la germination de leurs graines. Dès que le pâturage cesse, le *Coryletum* se transforme en Sapinière. Dans les pâturages à sol moins dégradé, la Sapinière se rétablit directement sans l'intermédiaire d'une végétation ligneuse transitoire, pourvu que ces endroits soient abandonnés du bétail.

Nombreuses sont les tendances à augmenter le rendement de la forêt de Sapins par la plantation d'autres essences résineuses. Nous ne voulons pas parler de l'extension de l'aire de l'Epicéa au détriment du Sapin, traitant cette question dans un autre chapitre. Ce qui doit nous intéresser, c'est l'introduction dans la Sapinière d'arbres vraiment étrangers à notre pays.

Le MÉLÈZE (*Larix decidua*), originaire des Alpes, planté et naturalisé dans nos forêts depuis deux siècles, ordinairement en mélange avec l'Epicéa et le Pin. Arbre de la zone subalpine, exigeant une « sécheresse excessive et un ciel dépourvu de nuages » (H. Christ), le Mélèze souffre chez nous du climat humide, surtout à l'étage supérieur.¹⁾ Nous recommandons sa plantation sur les pâturages de l'étage moyen, les sujets suffisamment éloignés les uns des autres ; leurs aiguilles mortes améliorant la terre végétale.

Le PIN DU LORD WEYMOUTH (*Pinus Strobus*). Son introduction en Alsace date de la fin du XVIII^e siècle (v. F.

¹⁾ Le plus beau peuplement de Mélèzes se trouve à Durmenach, près de Ferrette, cité déjà par F. Kirschleger, II, p. 481. Nous devons sa connaissance à M. L. Steiner, conservateur des Forêts.

Kirschleger II, p. 93), originaire de l'Amérique du Nord orientale, planté partout dans nos forêts.

Le SEQUOIA (*Sequoia gigantea*), originaire de la Californie, introduit dans nos forêts vers 1865. « 2.000 pieds de Wellingtonia (*Sequoia*) semés en août 1862, aujourd'hui arbuscules de 30 centim., à planter dans les forêts particulières de MM. Schlumberger. » (F. Kirschleger, Annales, 1864, p. 91.)

Le SAPIN DE DOUGLAS (*Abies Douglasii viridis* et *caesia*), de l'Amérique du Nord occidentale, planté partout, de très belle réussite. Le plus beau sujet d'un groupe de Sapins de Douglas, âgé de 45 ans environ, planté vers 1882 à une altitude de 45 mètres au-dessus de la Pépinière dans la vallée de Ribeauvillé, mesure (1924) 55 centimètres de diamètre.

Abies Nordmanniana, *concolor*, *Picea Canadensis*, *Picea Sitchensis*, *Tsuga canadensis*, *Cupressus Lawsoniana*, *Thuja gigantea Taxodium*, etc., sont moins répandus et ne sont plantés qu'à titre d'essai.

7. ASSOCIATION A *PICEA EXCELSA*.

(*Piceetum excelsae*, Pessièrè.)

a) Composition floristique.

Strate arborescente :

- 3—5 *Picea excelsa*.
- +—2 *Abies alba*.
- 0—1 *Pinus silvestris*.
- 0—+**Betula verrucosa*.
- 0—5 — *pubescens*.
- +**Quercus sessilis*.
- 1 *Fagus silvatica*.
- + *Ulmus scabra*.
- + *Acer Pseudoplatanus*.

Strate arbustive :

- 1—5 *Picea excelsa*.
- 1—3 *Abies alba*.
- + *Fagus silvatica*.
- 1 *Salix Caprea*.
- + *Corylus Avellana*.
- +**Populus tremula*.
- 1 *Sorbus aucuparia*.
- + *Ribes alpinum*.
- +—1 — *petraeum*.
- + *Ilex Aquifolium*.
- 0—1 *Rosa pendulina*.
- 3 *Rubus Idaeus*.
- 2 — *agg.*
- + *Acer Pseudoplatanus*.
- 3 *Sambucus racemosa*.
- +—1 *Lonicera nigra*.

Strate herbacée :

- +—5 *Athyrium Filix femina*.
- +—1 — *alpestre*.

- + *Aspidium Phegopteris*.
- 1—2 — *Dryopteris*.
- 0—3 — *montanum*.
- 1—5 — *Filix mas*.
- + — *spinulosum*.
- +—5 — *dilatatum*.
- + — *lobatum*.
- +—5 *Blechnum Spicant*.
- 1**Pteridium aquilinum*.
- 1 *Polypodium vulgare*.
- + *Lycopodium Selago*.
- + — *annotinum*.
- 1**Milium effusum*.
- + *Nardus stricta*.
- 1 *Agrostis vulgaris*.
- + *Calamagrostis arundinacea*.
- 3—5 *Aira flexuosa*.
- 1**Poa nemoralis*.
- +—2**Festuca silvatica*.
- + *Carex silvatica*.
- + — *remota*.
- 1—5 *Luzula nemorosa*.
- +—5 — *silvatica*.
- + — *pilosa*.
- + *Allium ursinum*.
- 1 *Polygonatum verticillatum*.
- + *Paris quadrifolius*.
- + *Platanthera montana*.
- + *Epipogon Gmelini*.
- + *Listera cordata*.
- + *Corallorhiza trifida*.
- 1 *Rumex arifolius*.
- + *Polygonum Bistorta*.

2 <i>Melandryum rubrum.</i>	3—5 <i>Vaccinium Myrtillis.</i>
+—5 <i>Stellaria nemorum.</i>	+—5 — <i>Vitis idaea.</i>
+* <i>Moehringia trinervia.</i>	+ — <i>uliginosum.</i>
1 <i>Aconitum Napellus.</i>	+ <i>Primula elatior.</i>
1 <i>Ranunculus aconitifolius.</i>	1 <i>Lysimachia nemorum.</i>
+ <i>Anemone nemorosa.</i>	+ <i>Pulmonaria officinalis</i> <i>obscura.</i>
2 <i>Cardamine silvatica.</i>	1 <i>Teucrium Scorodonia.</i>
1 <i>Lunaria rediviva.</i>	+ <i>Lamium Galeobdolon.</i>
1 <i>Saxifraga stellata.</i>	+ <i>Stachys silvatica.</i>
1 <i>Aruncus silvester.</i>	3 <i>Veronica officinalis.</i>
1 <i>Spiraea Ulmaria.</i>	+ — <i>montana.</i>
1 <i>Fragaria vesca.</i>	1 <i>Digitalis purpurea.</i>
+* <i>Potentilla sterilis.</i>	+—5 <i>Melampyrum pratense.</i>
+ <i>Geranium silvaticum.</i>	+—5 — <i>silvaticum.</i>
+—1 — <i>Robertianum.</i>	+ <i>Asperula odorata.</i>
+—5 <i>Oxalis Acetosella.</i>	2* <i>Galium rotundifolium.</i>
+ <i>Mercurialis perennis.</i>	+ — <i>saxatile.</i>
+—5 <i>Impatiens Noli tangere.</i>	1 <i>Valeriana officinalis.</i>
+ <i>Viola silvatica.</i>	+ <i>Knautia silvatica.</i>
1—5 <i>Epilobium angustifolium.</i>	+—5 <i>Adenostyles albifrons.</i>
1 — <i>montanum.</i>	2 <i>Solidago Virgaurea.</i>
+ <i>Circaea alpinum.</i>	1 <i>Petasites albus.</i>
+* <i>Hedera Helix.</i>	2* <i>Senecio Fuchsii.</i>
+ <i>Sanicula europaea.</i>	3 — <i>nemorensis.</i>
+—5 <i>Chaerophyllum hirsutum.</i>	+—5 <i>Cicerbita alpina.</i>
+ <i>Anthriscus nitida.</i>	2 <i>Lactuca muralis.</i>
+ <i>Angelica silvestris montana.</i>	1 <i>Crepis paludosa.</i>
+ <i>Pirola uniflora.</i>	3 <i>Prencnthes purpurea.</i>
+* — <i>secunda.</i>	3 <i>Hieracium murorum.</i>
+ — <i>minor.</i>	
+ <i>Monotropa Hypopitys.</i>	

Dans nos relevés, nous n'avons pas tenu compte des peuplements d'Epicéas créés artificiellement. L'inventaire floristique ci-joint ne renferme donc que les espèces que nous avons rencontrées dans les forêts d'origine naturelle. Elles constituent des îlots, interrompant la grande Sapi-nière vosgienne.

En montant nous traversons d'abord une forêt dans laquelle prédomine encore le Sapin ; mais au fur et à me-sure que la fraîcheur du sol augmente et que la température

diminue, ce résineux devient plus rare. Le passage de la Sapinière à la Pessière s'établit entre 900 et 1.100 mètres, sans que le Sapin disparaisse complètement. D'après les indications de M. Strohmeyer (v. plus loin) et nos propres observations, les proportions sont les suivantes : Epicéa 60 %, Sapin 30 %. Le reste est représenté par le Pin et le Hêtre, mais il est à remarquer que sous le couvert épais de la forêt pleine, le Pin sylvestre fait défaut et que le Hêtre ne végète que chétivement. Aussitôt que l'Epicéa gravit les pentes de la crête, le Pin, le Hêtre ainsi que le Sycomore et l'Orme de montagne prennent une plus grande extension, d'où résulte une forêt mixte de résineux et de feuillus qui, comme la Sapinière de transition (p. 238), se transforme en Hêtraie vers les sommets.

En comparant le cortège floristique de l'Association à *Abies alba* à celui de l'Association à *Picea excelsa*, nous constatons leur identité presque absolue. Ce sont surtout les Pessières des basses altitudes qui ne diffèrent guère de la Sapinière ; mais même aux endroits où la première acquiert son plus grand développement, les différences floristiques entre les deux associations ne sont que de second ordre, plutôt quantitatives que qualitatives : Le *Festucetum silvaticae* est beaucoup moins étendu que dans les Forêts de Sapin. Par contre dominant les végétaux des sols acides : Mousses, *Deschampsia*, *Vaccinium Myrtillus*. L'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum* est la forme habituelle du tapis végétal. En ce qui concerne la « Macrophyllaie », ce groupement à hautes herbes (p. 230) habitant les endroits plus ouverts, plus humides, plus fertiles, lui aussi est plus répandu et surtout plus développé que dans l'Association à *Abies alba*, mais à peine tranché de la végétation hygrophile des bords des ruisseaux. A partir de 1.000 mètres, sur les versants N et dans les ravins, déjà plus bas, les dépressions humides sont remplies d'*Adenostyles albifrons*, de *Mulgedium alpinum*, de *Rumex arifolius*, de *Senecio nemorensis*, de Fougères de haute taille, tandis

que les pentes plus sèches et plus chaudes sont occupées par *Senecio Fuchsii*, *Prenanthes*, *Digitalis purpurea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca silvatica*, endroits où se cantonne aussi le Sapin.

Le cortège de la Pessière typique est pauvre en espèces. Le couvert très dense favorise le développement et l'extension des plantes cryptogamiques. Un tapis épais de Mousses d'une splendeur incomparable exclut presque toute autre végétation. Très remarquable est la fréquence de *Plagiothecium undulatum* ; ses colonies d'une teinte vert-dorée alternent avec des espèces du genre *Hypnum*, *Mnium*, *Polytrichum*, *Sphagnum*, les deux derniers localisés aux endroits marécageux et ornés de touffes de *Blechnum Spicant*, de *Luzula silvatica*. Notons aussi l'extrême abondance d'*Aspidium montanum*. Comme plantes cryptogamiques intéressantes, citons encore *Lycopodium annotinum*, toujours très rare, et *L. Selago*. Dans les excavations sous les blocs de rochers nous avons trouvé *Schistostega osmundacea*.

Comme il a été dit plus haut, dans les vieilles futaies d'Épicéas, les Phanérogames sont représentées maigrement, à l'exception d'*Oxalis Acetosella* qui, même à l'ombre dense, développe ses tapis étendus (*Oxalidetum Acetosellae*) mais sans fleurir. *Listera cordata*, petite Orchidée gracieuse, enfouie dans l'*Hypneto-Polytricho-Sphagnetum-Myrtilletum*, a par contre ici son habitat normal, *Coralorhiza trifida*, petite Orchidée saprophyte, et *Pirola uniflora*, les deux considérées comme membres fidèles de la Pessière, n'ont pas encore été trouvées dans les forêts d'Épicéas du versant alsacien.

Ajoutons encore que dans le *Piceetum* les espèces suivantes ont leurs stations les plus basses : *Athyrium alpestre* (850 m), *Streptopus amplexifolius*, *Epilobium trigonum*, *Sonchus alpinus*, fait non surprenant, vu la particularité de la station.

b) **Station.**

En ce qui concerne l'élasticité de tempérament de l'Epicéa, seul le *Pin silvestre* peut lui être comparé. Ce dernier supporte peut-être mieux les extrêmes édaphiques, surtout la sécheresse et l'humidité (et la chaleur), mais il est plus sensible à l'influence de l'altitude. L'Epicéa est l'arbre d'un climat à basses températures et à ciel nuageux, le représentant sombre et morne des régions septentrionales, ce qui le distingue aussi et surtout du Sapin, l'enfant gâté des pays plus méridionaux et plus ensoleillés.

L'Epicéa demande en général des stations plus fraîches, mais se contente de sols assez pauvres, même acides, capable de coloniser des terrains nouveaux, dénudés ; l'enracinement superficiel lui permet même de vivre dans les tourbières, pourvu que le sol ne soit pas trop pauvre en matières nutritives. Il est intéressant de voir comment ce résineux s'avance du bord vers le milieu, assisté des Pins (*Pinus silvestris* et *montana*), pour transformer lentement la tourbière en forêt.

c) **Localité.**

Dans les Vosges, sur le versant alsacien, l'Epicéa ne forme que 8 % des forêts résineuses domaniales. Il en est de même pour les forêts communales.

Dans la plupart des cas, il s'agit de plantations récentes, exécutées au milieu de la Sapinière, à toute altitude. La répartition des forêts naturelles d'Epicéas coïncide avec la région de l'ancienne glaciation vosgienne la plus intense, qui comprend la crête centrale entre le Hohneck et le Reisberg, rayonnant sur les deux versants. Les centres de dispersion, comparables à des îles dans la mer de la Sapinière, sont les hauts vallons du Frankental, de la Schlucht, du Bärenbach, du Missheimle, du Tanneck, du Lac de Soultzern, du Forlenweiher, du Lac Noir et du Lac Blanc, en un mot, les parties supérieures des vallées de Munster (Pe-

tite vallée) et de Kaysersberg. Sur l'autre versant, ce sont les cantons de Gérardmer et de Fraise (F. Kirschleger, II, p. 431) qui appartiennent à la Pessière vosgienne naturelle. L'existence de fragments de Pessières dans les Vosges gréseuses (vallées du Rabodeau et de la Plaine) prouve que les anciennes forêts d'Épicéas étaient plus étendues sur ce versant. Reste à définir leurs limites.

Du côté alsacien, le *Piceetum* forme une bande ininterrompue entre 500 et 1.250 m, d'une longueur de 11 kilom. environ. Il est indéniable que dans les vallées chaudes du versant oriental, l'Épicéa ait dépassé la limite inférieure de son aire (v. les nombreux Chênes rouvres dans la forêt d'Épicéas derrière Schmeltzwasen, près de Stosswihr, et les dévastations dans la même région, causées par le *Bostryche typographe*).

L'ancienne futaie d'Épicéa a acquis une extension considérable par l'action de l'homme, qui l'a prolongée dans toutes les directions en créant des plantations d'Épicéas. L'expansion de ce résineux vers la vallée et sur les pentes chaudes est l'œuvre de l'homme. Aussitôt que la forêt de Sapins, mélangée d'Épicéas, est coupée à blanc, elle se reconstitue avec prédominance de l'Épicéa, parce que celui-ci supporte, dans sa jeunesse, encore plus de lumière que le Sapin. Par suite de la culture brutale, usitée dans les siècles précédents, l'alternance de forêts d'Épicéas et de Sapins a dû se produire fréquemment (v. Strohmeier, *l. c.* et les notices syngénétiques).

d) **Variations.**

En se basant sur les différences biologiques et climatériques qui se présentent à l'intérieur de l'Association à *Picea excelsa*, M. H. Beger (*l. c.*) a essayé de classer les Pessières suisses en deux échelons altitudinaux : a) le *Piceetum excelsae normale* jusqu'à 1.500 mètres, massifs fermés qui hébergent comme espèces caractéristiques *Galium rotundifolium*, *Monotropa*, *Epipogon* et des sous-ar-

brisseaux infertiles de *Vaccinium Myrtillus* ; b) le *Piceetum excelsae myrtillosum* au-dessus de 1.500 mètres, caractérisé par *Listera cordata* et *Linnaea borealis*, forêt éclaircie par l'action défavorable du climat subalpin, ce qui permet à la Myrtille de végéter plus abondamment et de fructifier.

Vu l'extension limitée de notre Pessière et l'altitude relativement faible des Vosges, il nous paraît impossible d'établir des variations bien tranchées, quoiqu'il ne soit pas à méconnaître que certains associés de l'Epicéa (marqués dans la liste floristique ci-devant d'un *) dépassent à peine l'altitude de 1.000 mètres. Nous considérons comme *normales* les Pessières sur sol garni de mousses, à l'ombre dense, où dominent les Cryptogames. L'association ouverte se présente sous deux formes : Végétation à hautes herbes, le *Piceetum* « *altherbosum* » (*Adenostyletum* et *Cicerbitetum alpinae*), qui s'installe à des endroits souvent rocailleux, toujours fertiles et humides, le pendant de la « *Macrophyllaie* » de la Sapinière et qui atteint son développement optimum dans les Hêtraies des sommets — le *Piceetum myrtillosum* en sols acides ; c'est notre *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, mais plus développé que dans la Sapinière. Plus la forêt approche de la crête, plus elle revêt le caractère de la Lande pseudoalpine qui, descendant de la hauteur, envahit tous les interstices. Alors nous rencontrons dans la Pessière le Génévrier, *Vaccinium Vitis idaea*, *Arnica montana*, *Galium saxatile*, *Nardus stricta*, *Cetraria islandica*, etc. Les Epicéas isolés, avec leur branchage descendant jusqu'au sol, confèrent à la forêt la physionomie d'un parc.

e) Notes syngénétiques.

Le manque de forêts continues d'Epicéas dans les Vosges a porté certains phytogéographes à nier la spontanéité de ce résineux.

Parmi les savants qui ont étudié la question à fond, nous citons deux forestiers, M. Fliche de Nancy, et M. Stroh-meyer, autrefois Oberförster à Munster. Le premier, dans un mémorable travail, « l'Indigénat de l'Epicéa dans les Hautes-Vosges, 1908 », après avoir parlé du cortège floristique très caractéristique des Pessières lorraines et ensuite des vieux arbres de 150 à 160 ans de la même région (Lac de Lispach), rend attentif à des documents positifs : lieux-dits comme section des Fies, canton des Fies, l'envers des Fies, Pont des Fées ¹⁾, existence des restes d'Epicéas dans les tourbières (au sommet Phény, près du Lac de Gérardmer). M. Fliche termine : « De tout ce qui vient d'être exposé, il me semble résulter, avec évidence, que l'Epicéa n'a pas été introduit dans les Vosges par l'homme, que c'est avec raison, par suite, qu'on a admis pour la limite occidentale de son aire, en France, une ligne passant par les Hautes-Vosges, le Jura et les Alpes.

M. Stroh-meyer, de son côté, relate (Ueber das natürliche Vorkommen der Fichte in den Vogesen, Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- u. Landwirtschaft, 1913) qu'en établissant le drainage du Hirschsteinried au N-E de la Schlucht, altitude 1.050 mètres, on mit à jour, à une profondeur de 0^m90, des cônes d'Epicéas bien conservés qui se trouvaient dans toutes les couches jusqu'à la surface et étaient accompagnés de débris ligneux, présentant les galeries de *Xyloterus lineatus*. Il est donc certain que l'Epicéa se trouvait déjà dans les temps préhistoriques dans son aire actuelle de dispersion. L'auteur souligne la présence de l'*Ips typographus* (= *Bostrychus typographus*) dans nos vieilles futaies d'Epicéas. Il assure qu'il n'a jamais rencontré ce coléoptère nuisible dans aucune plantation plus récente, créée artificiellement. Ainsi que M. Fliche, M. Stroh-

¹⁾ Fie, Fée = Epicéa dans le patois de Gérardmer. La section de Fies est nommée dans la transaction qui intervient en 1599 entre Charles III, duc de Lorraine, et le Chapitre de Rémiremont, au sujet des hauts pâturages. L'introduction de l'Epicéa par l'homme avant cette date est absolument invraisemblable. (P. Fliche, *l. c.*, p. 721.)

meyer, pour soutenir sa thèse, rend attentif à l'âge et au développement vigoureux des Pessières qui occupent les hauts vallons. Il cite comme exemple la forêt du Stolzen-Abloss, près de Stosswihr, peuplement dont parle déjà F. Kirschleger, actuellement presque complètement dévasté par les invasions du Bostryche, après la Guerre mondiale.

L'indigénat de l'Epicéa dans les Vosges n'a jamais été contesté par les botanistes vosgiens (v. F. Kirschleger, III, p. 87). Non seulement cette essence prospère, mais elle offre ici sa plus grande variabilité morphologique : *pendula*, *viminalis*, *virgata*, *columnaris*, *versus fennica*, etc. Comme particularité zoologique, nous mentionnons les volées de Becs croisés (*Loxia curvirostra*), oiseaux qui se nourrissent de graines d'Epicéa.

Cantonnées dans les cirques et autour des hautes-tourbières, les Pessières naturelles donnent tout à fait l'impression de reliques glaciaires, à stations plus nombreuses sur le versant lorrain. Ce qui est très difficile, c'est de délimiter l'extension primitive de ces îlots d'Epicéas. L'Epicéa est une essence douée d'une force d'expansion remarquable, peuplant plus vite que ses concurrents, Sapin et Hêtre, les sols nus, les prairies et les pâturages abandonnés, ne craignant ni la pauvreté du sol, ni l'acide humique, ni la radiation solaire.

Pourquoi l'Epicéa, en sortant de ses enclaves, n'a-t-il pas réussi à gagner plus de terrain ? Les Vosges ne sont pas assez hautes pour assurer à cet arbre boréal, en même temps subalpin, sa supériorité sur le Sapin et le Hêtre. Des plateaux humides et froids, capables de compenser la faiblesse de l'altitude, font défaut. Les Vosges sont une chaîne de montagnes à crêtes et à pentes généralement fortes, sèches et chaudes. (A comparer cette configuration avec celles de la Forêt-Noire et du Jura.) En luttant avec ses concurrents, l'Epicéa ne peut se maintenir que dans les vallons les plus frais et les plus humides, encaissés dans la montagne, renonçant à la lutte contre le Sapin et le Hêtre sur les

adrets plus chauds. En dehors de ces stations à conditions spéciales de croissance, l'arbre succombe.

Mais pourquoi l'Epicéa n'occupe-t-il pas les sommités de la montagne, les parties les plus élevées des Vosges : Hohneck, Grand-Ballon, d'un aspect vraiment alpestre ? Ce sont les vents violents qui l'excluent, ainsi que le Sapin. Pessièrre et Sapinière, les deux se terminent par des Hêtraies.

Entre les forêts d'Epicéas et ces dernières s'intercale une forêt mixte, composée d'Epicéas, de Hêtres, de Sapins et de quelques feuillus subordonnés, zone de pénétration de l'Association à *Picea excelsa* et à *Fagus silvatica*.

Tous les efforts de reconstituer la forêt sur les crêtes et sommets exposés aux vents ont échoué. Par contre, le boisement des pâturages situés à l'abri du vent a très bien réussi. Des peuplements d'Epicéas, exécutés sur une vaste échelle, les plus vieux presque centenaires, s'étendent partout dans les vallées vosgiennes, rendant productifs ces terrains, autrefois occupés de la Lande à Genêts, à Bruyères et à Myrtilles.

Nous ne voulons pas terminer l'étude des forêts résineuses sans avoir abordé la question des forêts vierges. Y en a-t-il dans les Vosges ? Nous considérons comme primitives les associations forestières qui revêtent les flancs rocheux des cirques glaciaires de la crête centrale, endroits qui n'ont pas permis jusqu'à ce jour, par suite de l'absence de moyens de transport, une exploitation régulière. Situées dans l'horizon de la Sapinière de transition, entre 900 et 1.100 mètres, elles sont des forêts mixtes de résineux et de feuillus. Au nord du Hohneck (Frankental, col de la Schlucht, Missheimle, Bärental, etc.), domine l'Epicéa ; au sud (Wolmsa, Ammeltal, Altenweiher, etc.), il est remplacé par le Sapin, ces deux résineux accompagnés du Hêtre, de nos deux Erables, de l'Orme de montagne, rarement du Frêne et du Bouleau. (V. l'*Ulmeto-Aceretum* p. 239).

On y trouve en quantité des troncs d'arbres morts ou qui pourrissent debout ou couchés, perforés par les pics. Le caractère primitif de la forêt est prouvé en outre par la présence des Epicéas sur échasses (Stelzenfichten), ayant germé sur le tronc ou la souche d'un arbre pourri qui a disparu plus tard.

Des Epicéas et des Sapins, atteignant 1 m de diamètre, y sont assez fréquents.

8. LES HÊTRAIES DES SOMMETS.

a) **Description floristique.**

Nulle part, dans les Vosges méridionales, le Hêtre n'a réussi, dans l'étage altitudinal qui lui est propre, à exclure le Sapin ¹⁾. Ce n'est que là, où il est supérieur au Sapin pour des raisons édaphiques et climatériques — c'est-à-dire au-dessus de 1.000 mètres — qu'il arrive à former à lui seul la forêt. Mais par suite des conditions particulières du sol et du climat, qui ne permettent que rarement aux Hêtres de vivre serrés à cette altitude, il ne peut pas être question de hautes futaies sombres, comme on les rencontre ailleurs. Le cortège floristique de la Hêtraie des sommets ressemble plus à celui de la Sapinière et de la Pessière de cet étage qu'à celui de l'Association typique à *Fagus silvatica*. C'est tout au plus si dans la forêt de Hêtres l'une ou l'autre espèce est plus fréquente que dans les deux autres associations citées ci-dessus, parce qu'elle trouve des conditions de croissance plus favorables dans la première. On pourrait, il est vrai — cela dépend uniquement de la façon de voir — ranger les peuplements de Hêtres de l'étage supérieur à la suite d'une Hêtraie non existante dans les Vosges méridionales en qualité d'échelon altitudinal, au lieu de les faire naître des forêts résineuses ²⁾.

1) Nous n'ignorons pas que sur le versant occidental, avant d'arriver dans la Sapinière, il faut traverser des forêts de Hêtres. Mais ces dernières appartiennent déjà au Plateau lorrain. C'est donc la limite inférieure de la Sapinière lorraine qui nous permet de tracer la ligne de démarcation entre les Vosges et le Plateau lorrain. En ceci nous nous trouvons en plein accord avec les phyto-géographes lorrains. (Cfr. Guinier et Maire, Rapp. sur les excursions de la Soc. bot. de France en Lorraine, 1908.)

2) Dans les régions basses du Département du Haut-Rhin, les forêts spontanées de Hêtres ne commencent qu'à partir d'une ligne Mulhouse-Gewenheim, dominant le Sundgau et le Jura alsacien et communiquant par la trouée de Belfort avec les Hêtraies du Plateau lorrain.

Le *Fagetum silvaticae* pur commence à 1.100 mètres en moyenne et s'étend, constamment interrompu de hauts pâturages, jusqu'aux sommets des Vosges. Aussitôt que la forêt se rapproche des crêtes, fouettées par la tempête, sa physionomie se modifie. En luttant contre le vent du S.O, les arbres prennent la forme de girouette (Fahnenwuchs), port unilatéral représenté surtout par des individus solitaires. Rompus, en hiver, par la pression de la glace et de la neige, endommagés, au printemps, par les gelées, en été, par les insectes rongeurs (*Orchestes fagi*) et le bétail broutant (Wind-, Schnee-, Kuhbuchen) ces arbres, à partir de 1.200 mètres, ne forment souvent plus que des buissons, finalement de plus en plus espacés. Incrustés de Lichens et de Mousses, ils dénotent qu'ils ont franchi l'altitude qui leur convient.¹⁾ C'est là la zone contestée du Hêtre (cfr. J. Braun, Les Cévennes méridionales, 1915). Seuls l'Erable sycomore et le Sorbier des oiseleurs se hasardent à suivre le Hêtre, plus résistants vis-à-vis des gelées printanières que l'arbre dominant. De ci, de là, des Sapins et des Epicéas ont réussi à pousser à l'abri des Hêtres, mais dès que leur cime dépasse ces derniers, leurs pousses périssent par l'action desséchante des vents.

Les conditions stationnelles spéciales des Hêtraies ne sont réalisées qu'en sol fertile à l'abri des vents. L'accumulation des feuilles mortes, une frondaison serrée, une ombre plus ou moins épaisse, un sol enrichi de matières organiques font éclore la flore particulière aux forêts de Hêtres. Citons d'abord les espèces ayant traversé la forêt de Sapins en venant des forêts humides de la plaine (v.

¹⁾ Il est à remarquer que les lichens et les mousses ne s'installent sur le tronc du Hêtre qu'à partir d'une certaine hauteur (1 m à 1 m 50 au-dessus du sol), qui dépend probablement de l'épaisseur moyenne de la neige. Cette végétation épiphyte augmente de vigueur en se rapprochant de la cime et les dernières branches en sont absolument envahies. (Observation de M. Ingold, que nous avons vérifiée nous-même entre la Schlucht et le Tannet.)

l'Alneto-Carpinetum) : *Milium effusum*, *Carex silvatica*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolius*, *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*, *Corydalis cava*, *solida*, *Mercurialis perennis*, *Viola silvatica*, *Sanicula europaea*, *Primula elatior*, *Lamium Galeobdolon*, etc. *Gagea lutea*, *Scilla bifolia*, *Leucoïum vernum*, *Corydalis intermedia* se répandent avec prédilection autour des chalets des marcaires ; sortant de la forêt, elles envahissent le gras pâturage qui entoure ces derniers. Les espèces à caractère *montagnard*, qui trouvent dans la Hêtraie leur développement optimum, sont les suivantes : *Polygonatum verticillatum*, *Oxalis Acetosella*, *Circaea alpina*, *Lysimachia nemorum*, *Pulmonaria officinalis obscura*, *Veronica montana*, *Asperula odorata* ; au voisinage des ruisseaux : *Stellaria nemorosa*, *Impatiens Noli tangere*, cette dernière plante toujours kléistogame et naine à l'ombre forme, ainsi que les espèces précédentes, des tapis étendus, séparés les uns des autres ou fusionnés.

Il serait faux de croire que la forêt caractérisée ci-dessus représente la végétation de la Hêtraie des sommets dans toute leur étendue. L'unité biologique réalisée par la forêt fermée est rompue par l'influence de l'altitude, comme nous l'avons déjà démontré pour la Sapinière et la Pessière. L'Association à *Fagus silvatica* est plus souvent une forêt ouverte, son cortège végétal étant constitué par des plantes propres à l'étage supérieur des Vosges. Selon la fertilité du sol, nous pouvons y distinguer deux formes de végétations : l'une caractérisée par la dominance des hautes herbes, l'autre est la Lande dans la forêt.

M. J. Braun (l. c.) décrit comme propre aux Hétraies des Cévennes méridionales une association à *Adenostyles Alliariae* (*albifrons*) que l'on rencontre dans les ravins ombragés de l'étage du Hêtre, le long des ruisseaux et sur un sol léger, saturé d'humidité. C'est justement le milieu qui, dans les Vosges supérieures, fait naître un groupement végétal assez semblable, mais bien plus mixte et plus

riche en espèces subalpines. L'*Adenostyletum* type se développe chez nous aussi dans l'ombre des profondeurs fraîches de la forêt, mais sans être localisé étroitement à ces endroits. *Adenostyles albifrons*, un des compagnons les plus fidèles des Hêtraies des sommets, apparaît aussitôt que le Hêtre commence à dominer, mais affectionne les stations relativement chaudes. Les coins plus froids sont occupés par *Cicerbita alpina* (= *Sonchus alpinus*, *Mulgedium alpinum*), par *Rumex arifolius*, formant avec *Adenostyles* et les espèces que nous venons d'énumérer tout à l'heure, cette végétation exubérante qui surpasse en beauté vigoureuse tout ce que la flore vosgienne peut offrir ailleurs. Nous ne citons ici que les végétaux les plus caractéristiques : *Ranunculus aconitifolius*, *platanifolius*, *Aconitum Napellus*, *Lycotomum*, *Lunaria rediviva*, *Spiraea Aruncus*, *Epilobium trigonum*, *Duriaei*, *Adenostyles albifrons*, *Petasites albus*, *Carduus Personata*, *Senecio nemorensis*, *Cicerbita alpina*, *Plumieri*, *Campanula latifolia*, *Rumex arifolius*, *Lilium Martagon*, *Athyrium alpestre*, accompagnés et mélangés à des végétaux ayant constitué plus bas, dans l'étage du Sapin, soit la « Macrophyllaie », soit la flore qui borde les ruisseaux qui traversent la forêt. À part d'*Anthriscus nitida*, qui exige l'ombre, tous les membres de ce groupement végétal sortent de la forêt dès qu'elle cesse, se concentrant dans les ravins qui sillonnent les rochers escarpés des cirques d'origine glaciaire. C'est un ensemble floristique d'un caractère vraiment alpestre, qui rappelle beaucoup la « Karflur » des phytogéographes suisses.

La végétation arbustive de la Hêtraie est en général pauvre. Elle est réduite à quelques échantillons de *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Ribes alpinum*, *petraeum*, *Rosa alpina*, *Sambucus racemosa*, *Rubus Idaeus* ; mais elle augmente aussitôt que la lumière devient plus abondante.

Les deux extrêmes : Végétation luxuriante de haute taille et Lande sous forêt sont réunis par une série d'in-

termédiaires, déterminés par des changements d'ordre édaphique.

1° Le *Prenanthesetum*, en sol moins meuble et plus sec, occupant de grandes superficies, constitue, avec *Luzula nemorosa*, *Solidago Virgaurea*, *Hieracium silvaticum*, *Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium*, *Melandryum diurnum*, *Galeopsis Tetrahit*, un groupement végétal à taille moyenne, qui présente, par la présence d'*Adenostyles*, *Cicerbita*, *Senecio nemorensis*, des liens génériques très nets avec le *Fagetum altherbosum*, se rattache à la Lande par *Luzula nemorosa* et *Deschampsia*.

2° Le *Luzuletum* : *Luzula nemorosa* aux endroits secs, *L. silvatica* sur les pentes plus humides, les deux espèces souvent mélangées.

3° Le *Deschampsietum* marque les parties les plus pauvres, sur sol en train de se transformer en tourbe sèche.

4° Le *Myrtilletum*, la Lande en lutte avec le Hêtre ; la forêt n'est plus qu'une image chétive de la haute futaie des régions inférieures.

Dans la nature, ces quatre faciès sont moins nettement tranchés. Ordinairement ils ne forment qu'une seule association, s'appauvrissant à mesure que les Hêtraies s'éclaircissent, pour aboutir à la formation de la Lande à *Nardus* et à *Vaccinium*.

Le *Luzuleto-Deschampsieto-Myrtilletum* de la Hêtraie ouverte peut aussi naître du *Festucetum silvaticae*. Cette dernière association, propre à la Sapinière, pénètre à peine dans les Hêtraies des sommets. Ici elle est remplacée (à partir de 1.000 à 1.100 mètres) par le *Luzuletum*, plus haut par le *Deschampsieto-Myrtilletum*. Entre le *Festucetum* et le *Luzuletum* se place le *Poetum Chaixi*, par l'intermédiaire du *Milietum* et des colonies d'*Elymus europaeus*. Nous rencontrons cette modification (*Poetum* et *Elymetum*) du *Fagetum silvaticae* surtout dans les Vosges porphyriques et schisteuses, au S de la vallée de Munster. Les parties rocheuses de la forêt sont garnies de *Calama-*

grostis arundinacea, indépendante de la nature des roches.

Il peut arriver que l'humus acide, de la véritable tourbe sèche, s'accumule. C'est le cas sur les pentes douces, sur le dos des sommets arrondis des Vosges granitiques, au-dessus de 1.000 mètres. Sous l'ombre légère des Hêtres de taille moyenne, le *Myrtilletum* est remplacé par un fourré de Fougères, parmi lesquelles domine *Aspidium dilatatum*; moins fréquents sont *A. spinulosum* et *Athyrium Filix femina*. Les lacunes sont occupées par des troupes d'*Aspidium Dryopteris*, qui est ici dans son optimum, ainsi que l'*A. dilatatum*. Moins étendu que ce faciès, l'*Aspidietum dilatatae*, est le *Blechnetum*, qui se glisse entre les Myrtilles sans être cantonné aux endroits marécageux, comme c'est le cas dans l'étage moyen.

Nous ne pouvons passer sous silence *Aspidium montanum* et *Athyrium alpestre*, qui y trouvent leur meilleur développement.

b) et c) **Station et Localité.**

Les forêts de Hêtres représentent le troisième étage de la couverture silvatique des Vosges, précédé par l'étage du Chêne rouvre, jusqu'à 400 mètres et l'étage du Sapin, jusqu'à 1.000 m environ. Les Hêtraies, étudiées précédemment, recouvrent les sommets, les croupes, les crêtes de la montagne, formant une bande d'une hauteur maximum (versant alsacien) de 250 m environ. Les peuplements le plus haut situés (1.350 m) se trouvent sur le Storckenkopf (Grand Ballon). Parmi les sommités des Vosges, seul le Klintzkopf (1.328 m), quoique rien n'abrite celui-ci contre les vents du S-O, est boisé jusqu'au sommet. Les autres sont couvertes de pâturages, partiellement reboisés à l'aide de l'Epicéa et du Pin de montagne.

d) **Variations.**

1° *Fagetum silvaticae normale*, à cortège habituel de la Hêtraie typique.

2° *Fagetum silvaticae altherbosum*, échelon altitudinal à caractère subalpin, conditionné par la fertilité et la fraîcheur du sol et du climat de l'étage supérieur (*Adenostyletum* et *Cicerbitum alpinae*).

3° *Fagetum silvaticae myrtillosum*, échelon altitudinal dégénéré.

Exclure les variations 2 et 3, sous prétexte qu'elles ne font pas partie d'une futaie bien évoluée, serait absurde. Nos Hêtraies des sommets sont très anciennes, même primitives. La vérité, c'est qu'il n'y a pas d'espèces absolument fidèles à tel ou tel arbre. Les essences les plus différentes sont capables de créer des conditions stationnelles sinon identiques du moins très semblables. C'est pour cela que nous rencontrons une même strate dans des associations très hétérogènes (le *Deschampsieto-Myrtilletum* dans la Rouvraie, la Sapinière, la Pessière, la Hêtraie, l'*Oxalidetum Acetosellae* dans les trois dernières ; cfr. aussi l'*Alneto-Carpinetum* et le *Fagetum*, etc.) ; on la rencontre même parfois hors forêt. N'oublions pas la faculté d'adaptation qui, chez la plupart des végétaux, est très large et qui leur permet de s'accommoder à des stations assez variées. Le nombre des espèces d'une spécialisation étroite est très limité. La présence d'un végétal dans le cortège floristique d'une association est déterminée au premier chef par la nature du sol et en second lieu seulement par des facteurs biologiques et climatériques.

e) **Notices syngénétiques et la limite forestière
dans les Vosges.**

Il n'est pas facile de trouver le point de vue juste pour l'appréciation des Vosges méridionales en tant que paysage. Ce rempart enclavé entre l'Europe occidentale et centrale est, simultanément, une démarcation phyto-zoo-ethno- et géographique. En appuyant uniquement sur le caractère de hautes montagnes des Vosges méridionales, on exagère. Lorsqu'on les considère comme simples mon-

tagnes moyennes, on les estime trop bas. Les Vosges méridionales ne sont ni l'un, ni l'autre. Leur particularité consiste précisément en ce qu'elles participent des deux catégories. Les montagnes basses sont boisées, alors que la chaîne centrale, avec ses pentes rocheuses abruptes, ses pâturages et ses chalets, présente le caractère de la haute montagne. Le déboisement des montagnes les plus élevées ne fait qu'accentuer leur caractère alpestre.

Mais le subalpinisme n'est qu'apparent, quoiqu'il y ait des endroits où le relief de la montagne, la flore et la faune rappellent une alpe de 2.000 mètres d'altitude (v. les cirques d'origine glaciaire). Primitivement, les Vosges étaient boisées jusqu'aux sommets les plus hauts, ainsi qu'il ressort de quelques vestiges retrouvés. Ce n'étaient pas des futaies, il est vrai, qui couvraient les cimes et les crêtes, mais une forêt buissonneuse, clairsemée. Pour les raisons dont nous avons fait mention plus haut, les résineux en étaient exclus. C'était un arbre feuillu, le Hêtre, qui occupait ces régions si défavorables à toute végétation forestière, grâce à la vaste amplitude de ses facultés d'adaptation. Parce qu'il se dépouille de ses feuilles en hiver, au moment de la dessiccation extrême et parce qu'un bourgeon est bien mieux protégé qu'une feuille, même si celle-ci a la forme d'une aiguille, le Hêtre a beaucoup plus de chances qu'un résineux de résister à l'action desséchante des vents en hiver et de battre ses concurrents.

Nous pouvons nous faire une idée de la Hêtraie primitive des sommets exposés aux vents en traversant les broussailles du Grand Ballon, du Storckenkopf, celles qui bordent la partie supérieure des hauts vallons des Vosges centrales, entre le Rotabac et le Reisberg, situées à une altitude de 1.300 à 1.350 mètres environ, à largeur très variable. La description donnée par M. J. Braun (*l. c.*) pour les Hêtraies des sommets du massif de l'Aigoual, s'adapte exactement aux nôtres : « Sur les crêtes battues par le vent du nord-ouest (chez nous S-O) le mode de crois-

sancée des Hêtres ressemble beaucoup à celui du Pin rampant des Alpes orientales. De vieux troncs d'arbres tordus et noueux étalent leurs branches rampantes, s'entrelacent, forment un taillis inextricable. En quelques points très exposés, leur hauteur dépasse à peine la taille de l'homme ; pour traverser ces fourrés, on est forcé de se glisser entre les branches. » Ajoutons encore que les feuilles de ces Hêtres rabougris subissent une réduction de surface et que leur structure devient xérophytique.

La limite forestière, représentée par les Hêtraies des sommets (rarement et exceptionnellement par l'Épicéa : Versant N du Petit-Hohneck, Tannet, Gazon de Faîte, à 1.250 mètres) est artificielle. Les pâturages actuels sont des clairières, résultant de la destruction de la forêt par l'homme. Une limite forestière naturelle n'a jamais existé dans les Vosges ; cette montagne, nous le répétons, a été boisée primitivement jusqu'aux sommets les plus élevés. La limite forestière actuelle serait donc, à notre avis, déterminée économiquement, jamais climatiquement (violence des vents) comme on l'a prétendu (v. Dr. Fankhauser, Schweizerische Forstzeitschrift). Les seuls endroits où la nature a empêché la forêt de monter plus haut sont les escarpements de la pente orientale de la crête centrale et les creux à neige du même horizon. Nous rendons aussi attentif aux hautes tourbières à Sphaignes qui, sur le dos de la crête centrale, ont réussi à faire disparaître la Hêtraie (Gazon Martin, Reisberg).

Nous lisons dans Boyé (Les Hautes Chaumes des Vosges, 1903) que, dans l'ensemble, les guerres du xvii^e siècle (guerre de Trente Ans, etc.), « ont à jamais modifié et surtout considérablement restreint l'artificielle calvitie des Vosges » qui date, à notre avis, du début du moyen-âge. Pendant la durée de la Grande Guerre, pas une seule graine, il est vrai, n'a germé au milieu des Landes à *Vaccinium* ; mais sur la pente méridionale du Kastelberg, à une altitude de 1.200 mètres, nous avons vu des jeunes semis

de Hêtres. A partir de cette altitude, l'arbre ne fructifie que très rarement (v. E. Issler, Essai sur l'influence de la Grande Guerre sur la Flore des Vosges, 1921). Mais il fructifie : la fainée de 1922 ayant particulièrement réussi dans la région vosgienne, il nous a été donné de constater *de visu* que des hêtres arbustifs avaient fructifié jusqu'à l'altitude de 1.350 m. Une fainée semblable tous les cinquante ans, suffit à assurer le maintien et l'expansion de la Hêtraie, si l'homme et ses troupeaux ne viennent pas contrecarrer l'œuvre de la nature.

LA VÉGÉTATION ARBUSTIVE DES ESCARPEMENTS DE L'ÉTAGE SUPÉRIEUR DES VOSGES.

Il est intéressant de se rendre compte des essences qui quittent la forêt pour grimper au haut des pentes escarpées du versant oriental de notre montagne. A cette escalade participent le Sapin, localement l'Épicéa, parmi les feuillus, l'Erable sycomore, l'Orme de montagne (*Aceretum alpestre*), rarement le Frêne, le Tremble et un Tilleul spécial (*Tilia intermedia*), auxquels se joignent des arbustes d'étages différents. Cette végétation ligneuse, atteignant les hautes altitudes, subit l'influence du froid, du vent et surtout de la pression de la neige qui s'accumule dans les creux et sous la ligne de faite. Les arbres prennent la forme d'arbustes, troncs et branches inclinés ou rampants sur la terre. Nous considérons cette association qui renferme bon nombre de plantes subalpines et alpines comme ébauche d'une limite forestière *naturelle* (v. plus haut), mais qui est plutôt édaphique que climatique et qui présente son développement optimum dans les cirques du Massif du Hohneck. Hors des Vosges centrales, nous la retrouvons sur le versant N du Grand Ballon, à une altitude de 1.400 mètres en moyenne.

Voici quelques détails, concernant les espèces ligneuses qui la composent.

Sur les pentes fraîches, qui ruissellent d'eau de source et qui ont des tendances à se convertir en marais, il se forme des peuplements de *Betula pubescens carpatica* et de Saules (*Salix aurita*). Comme haute rareté, citons *Salix phylicifolia*, survivant de l'époque glaciaire : trois buissons dans le Wormspel, dont l'un est mâle, une colonie assez remarquable dans l'Ammeltal, tous des individus femelles. C'est à tort que l'on a signalé la présence de *Salix hastata* dans la même région. Les plantes considérées comme tel-

les appartiennent à *S. aurita*, modifiées par l'influence de l'altitude (var. *uliginosa* Gaudin).

Autour des plaques de neiges persistantes se groupe *Sorbus Chamaemespilus*, avec les intermédiaires qui l'unissent à *S. Aria* et parmi lesquels domine *S. ambigua* Nyman (= *S. sudetica* auct.) se comportant comme bonne espèce, en général plus abondant que *S. Chamaemespilus* type et toujours en société de *S. Aria*, *Mougeoti*, *aucuparia*. Ce dernier, le Sorbier des oiseleurs, dépasse en montant la limite qui sépare les escarpements du faite et pénètre dans la Lande à *Vaccinium* (*Myrtillus*, *Vitis idaea*, *uliginosum*) en se propageant de plus en plus ¹⁾.

Libérés de la domination des arbres ombrageants, les arbustes suivants sont dans leur optimum écologique : *Lonicera nigra*, *Ribes alpinum*, *petraeum*, *Rosa alpina*, *rubrifolia*, mélangés à des espèces banales (*Rubus Idaeus*, *Daphne Mezereum*, *Prunus Padus*, *Corylus Avellana*, *Salix Caprea*).

Les pentes rocheuses, fortement ensoleillées, sont de véritables stations xérothermiques, où l'on rencontre *Cotoneaster integerrima*, *Amelanchier vulgaris*, *Rosa pimpinellifolia*, *tomentosa*, *pomifera* et leurs hybrides avec *R. alpina*. A part *Rosa pomifera*, le centre de l'aire primitive de ces espèces est la région basse des collines sous-vosgiennes. Sautant par-dessus l'étage moyen, elles marquent, à la proximité du faite, leur limite extrême de dispersion vers le haut.

¹⁾ Un minuscule *S. aucuparia*, hauteur 35 cm, existait en 1913 à cinq mètres environ en contrebas de la cime du Hohneck, versant S-E. (Communication de M. Ingold.)

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ARBRES ET DES ARBUSTES SPONTANÉS DANS NOTRE DOMAINE FLORAL OU INTRODUITS ANCIENNEMENT.

(Vosges méridionales et plaine rhénane avoisinante.)

ABRÉVIATIONS : P = plaine, I = étage inférieur, M = étage moyen, S = étage supérieur, A = Alnetum, A-C = Alneto-Carpinetum, C = Carpinetum, Q = Quercetum, Pi = Pinetum, Ab = Abietum, Pc = Piceetum, Ab-F = Abieto-Fagetum (Sapinière de transition), F = Fagetum (Hêtraie des sommets). L'impression en caractères gras signifie que dans l'association respective l'espèce se trouve dans son optimum écologique. Les limites supérieures d'altitude indiquées ci-après ne concernent que le versant oriental des Vosges méridionales. Sur le versant lorrain, il est probable qu'elles sont un peu plus basses ; un phytogéographe vosgien élucidera sans doute un jour cette question.

Taxus baccata. S : **Ab-F**, rarement F, 600-1.100 m. Pentes rocheuses des vallées suivantes : Vallée de la Doller : Petit Langenberg N-E, 820 m, un peuplement d'une trentaine de pieds d'âge différent, Ballon d'Alsace S-E, descendant jusqu'au Lac de l'Alfeld (Dr. Neukirch). Vallée de la Thur : Steinkopf, S, 750 m, au-dessus du Seesattel, 1.050 m (Inspecteur Toussaint), Col d'Oderen, 800 m, « Blohmfelsen » près de Wildenstein, 600 m. Vallée de la Fecht : Herrenberg, 650 à 900 m (Conservateur Steiner), Wolmsa autour du Fischboedle, 700-1.000 m, au-dessus de l'Altenweiher, S-O, 1.150 m, et près du sentier qui va à Kerbholtz. Versant lorrain : environs de Gérardmer (Mougeot), Rochesson (Jacquel), Ballon de Servance (Hacquard).

Abies alba, I, M, S : **Ab**, 300-1.375 m, P : introduit : A-C et C, prospérant et fructifiant jusqu'à 1.000 m.

Picea excelsa. P. I, M introduit, S spontané : **Pc**, 200-1.350 m, ne prospère qu'entre 500 et 1.000 m,

Larix decidua. P, J, M, S introduit, 200-1.000 m, prospérité comme chez l'Epicéa, semis naturels.

Pinus silvestris. P, I, M : Pi touchant à S, ici mélangé avec l'Epicéa, comme arbre jusqu'à 1.150 m, plus haut buissonnant, optimum entre 600 et 800 m, limite extrême 1.300 m.

— *montana*. M, S introduit, 550-1.300 m, sous-espèces *Pumilio* et *uncinata* ordinairement mélangées. Château d'Eguisheim, Hohlandsberg (ici avec *Pinus Banksiana*), Hohnack-Giragoutte jusqu'au Reisberg, Hilsenfirst, Ballon d'Alsace, Grand Ventron, au-dessous de la ferme Kerbholtz, au-dessus du Col de la Schlucht, Reisberg-Tête des Faux, Lac Noir, Lac Blanc, Forlenweiher, Bressoir. — Un massif spontané dans la Tourbière du Beillard près de Gérardmer, avec le Pin sylvestre et l'hybride entre les deux.

— *Cembra*. Une plantation au-dessus du Lac Blanc et du Lac Noir, avec le Pin de montagne, le Pin sylvestre, l'Epicéa (Château du lac, arbres de taille moyenne, 0,10 : 4 m), altitude 1.200 m environ.

Juniperus communis. P, I, M, S : Q, Pi, Ab, Pc et hauts pâturages, remplaçant *Sarothamnus* au-dessus de 800 à 900 mètres. A partir de 1.000 mètres des peuplements étendus (Schnepfenriedkopf, Sillackerkopf-Petit Hohneck) dans lesquels s'installent le Sapin, l'Epicéa, plus tard le Hêtre, jouant comme reboiseur le même rôle que plus bas le Coudrier et le Bouleau, 200-1.350 m.

Salix pentandra. P : introduit.

— *fragilis*. P, jusqu'à 700 m entre Rimbach et Belacker (vallée de la Doller).

— *alba*. P, ferme Ried (Kahlenwasen) 1.000 m, planté.

— *amygdalina*. P, Vosges, planté à 900 m, dans la Milchrunz entre Sondernach et Oberlauchen.

— *daphnoides*. P : *Alneto-Salicetum* aux bords du Rhin.

Salix purpurea. P, I, M, S. Le Saule qui monte le plus haut sans être planté, Feignes d'Ortimont au-dessous de Breitsouse, 1.000 m, avec *S. nigricans* — *S. aurita* × *purpurea* à côté de *S. phylicifolia* dans l'Ammeltal.

— *viminalis*. P, disséminé dans les vallées jusqu'à 1.000 mètres.

— *incana*. P : bords du Rhin, traversant la plaine par l'intermédiaire des gravières, remontant la Thur et la Doller.

— *cinerea*. P, I, M jusqu'à 1.000 m : **A**.

— *Caprea*. P, I, M, S jusqu'à 1.400 m. A-C, C, Q, Pi, Ab, Ab-F.

— *aurita*. P, M, S : A, **Ab**, F. 200-1.350 m.

— *nigricans*. P, M, S : A, Ab, Sphaignes et tourbières. Deux centres de dispersion : bords du Rhin et Ried alsacien, tourbières des Hautes Vosges.

— *phylicifolia*. S : Hohneck et Kastelberg dans les tourbières du Wormspel et de l'Ammeltal, 1.200 m.

Populus alba. P : **A**, A-C.

— *tremula*. P, I, M, S : **A-C**, C, Q, Pi, Ab, Pc, comme arbuste jusqu'à 1.300 m (Hohneck, Tanneck).

— *canescens*. Aire de *P. alba*. P : **Alnetum incanae** et A-C, surtout aux bords du Rhin.

— *nigra*. P : A et A-C. Centre de dispersion : rives du Rhin. Rarement introduit dans les vallées.

Alnus glutinosa. P, I, M : **A**, A-C, Ab, 200-1.000 m.

— *incana*. P, M : **A**, A-C, Ab. 200-1.000 m, spontané aux bords du Rhin et dans le Ried, planté dans les Vosges.

— *viridis*. S : au-dessus du Lac Noir, 1.200 m, planté.

Betula verrucosa. P, I, M, S : A, A-C, C, Q, Pi, Ab, Pc. 200-1.000 m, comme arbuste jusqu'à 1.200 m (Château du lac, Storckenkopf, 1.250 m.)

— *pubescens*. P, M, S : A, A-C, Ab, Pc, 200-1.300 m, F. Hautes tourbières et escarpements humides, spontané seulement dans l'étage supérieur, ici sous sa for-

ine *carpatica*, descendant jusqu'à 650 m, et sur les sommets gréseux de l'étage moyen (Tännchel, Vorhofkæpfe, etc.).

Carpinus Betulus. P, I, M : **A-C**, C, Q, Pi, Ab. 100-850 m (Ebeneck près de Guebwiller et Staufen près de Soultzbach).

Corylus Avellana. P, I, M, S : **A-C**, C, Q, Pi, Ab, et escarpements jusqu'à 1.300 m (Tanneck), 1.350 m Storckenkopf.

Fagus silvatica. P, I, M, S : A-C, C, A, Pi, **Ab**, Pc, **F**, 200-1.400 m, fait défaut dans la plaine comme arbre spontané, à partir de 400 m en mélange avec le Sapin, au-dessus de 1.100 m en peuplements purs.

Castanea sativa. Introduit. I, M, 200-750 m.

Quercus robur. P, I, M : **A**, **A-C**, C, Q, Pi, Ab, 200 à 800 m (sommets du « Eichwäldle » près de Hohrodberg, Sillackerwasen 830 m), ne dépassant pas ordinairement le fond des vallées. Optimum dans A > C.

— *sessilis*. P, I, M, S : **C**, **Q**, Pi, Ab, 200 à 1.100 m (Schlucht, Vogelsteine en forme d'arbuste ne fructifiant pas). Comme arbre, il ne dépasse guère 800 m. *Q. robur* × *sessilis* jusqu'à 850 m. Sur sol calcaire (calcaire compacte, Löss, Lehm), *Q. sessilis* succombe dans sa lutte avec *Q. robur* et *lanuginosa*. A ces stations il est remplacé par ces dernières espèces ou par les hybrides *Q. lanuginosa* × *robur*, *Q. lanuginosa* × *sessilis*, *Q. robur* × *sessilis*.

— *lanuginosa* (= *pubescens*). P, I : **Q**, Pi, *Sapinetum* « chaude », 200-600 m, partie centrale de notre domaine floral.

Ulmus campestris. P, I : **A-C**, C, Q, 200-700 m, ne pénètre pas dans la montagne.

— *scabra* (= *montana*). P, I, M, S : A-C, C, Q, Ab, **Ab-F**, Pc, F, 200-1.200 m, centre de dispersion : l'étage supérieur entre 900 et 1.200 m.

— *lævis* (= *effusa*). P : A-C.

- Clematis Vitalba*. P, I, M : **A-C**, C, Q, Ab « chaude », 200-800 m.
- Berberis vulgaris*. P, I, M : C, **Q**, Pi, Ab « chaude », 200-750 m.
- Ribes Grossularia*. P, I, M, S : **A-C**, C, Q, Pi, Ab, 200-1.000 m.
- *alpinum*. M, S : **Ab**, Pc, F, 500-1.300 m.
- *rubrum*. P : **A**, **A-C**.
- *nigrum*. P : **A**.
- *petraeum*. S : **Ab-F**, **Pc**, 900-1.300 m, descendant le long des rivières jusqu'à 500 m.
- Cotoneaster integerrima*. I, M, S : **Q**, Ab « chaude », 500-1.400 m (Grand Ballon).
- Pirus communis*. P, I, M : **C**, Q, Pi, 200-900 m (Staufen près de Soultzbach).
- *Malus*. P, I, M : **A-C**, C, Q, Pi, Ab-F. 200-1.050 m.
- Sorbus aucuparia*. P, M, S : A, Q, Pi, **Ab**, Pc, **F**, 200-1.420 m.
- *domestica*. P, I : **C**, Q, 200-400 m.
- *torminalis*. P, I, M : **C**, Q, Pi, Ab « chaude », 200-700 m.
- *latifolia*. P, I, M : **Q**, Ab « chaude », 300-650 m.
- *Aria*. I, M, S : **Q**, Ab, Pc, F, 300-1.420 m.
- *Mougeoti*. I, M, S : Q, **Ab**, Pc, F, 300-1.420 m.
- *Chamaemespilus*. S : escarpements et sommets : Grand Ballon, Rotabac, Hohneck, Tanneck, 1.250-1.420 m.
- *ambigua*. Grand Ballon, Storeckenkopf, Hohneck avec le type.
- Amelanchier vulgaris*. J, M, S : **Q**, Pi, Ab « chaude », 300-1.300 m (Tanneck, Spitzköpfe 1.000 m, Burgkoepfle 800 m).
- Crataegus Oxyacantha*. P, I, M : **A**, **A-C**, C, Q, Pi, Ab, 200-850 m (Staufen).
- *monogyna*. P, I, M, S : A, A-C, **Q**, Pi, Ab, 200-1.230 m (Massif du Kahlenwasen).

- Rubus caesius*. P, I : A, **A-C**, Q, 200-400 m.
 — *Idaeus*. P, I, M, S : A, **Ab**, Pc, F, 200-1.420 m.
 — *saxatilis*, 1.300-1.400 m.
- Rosa arvensis*. P, I, M : A-C, **C**, Q, Pi, Ab, 200-1.000 m.
 — *canina*. P, I, M, S : A-C, C, Q, Pi, Ab, 200-1.200 m.
 — *dumetorum*. Idem.
 — *glauca*. J, M, S : Q, **Ab**, 300-1.200 m.
 — *coriifolia*. M : **Ab**, 300-1.000 m.
 — *rubrifolia*. S : **Ab**, et escarpements, 700-1.200 m.
 — *tomentella*. I : **Q**, 300-450 m.
 — *rubiginosa*. P, I, M : **Q**, Pi, Ab, 200-800 m.
 — *micrantha*. Idem.
 — *agrestis*. Idem.
 — *Jundzillii*. P, I : C, **Q**, 200-550 m.
 — *pomifera*. P, I, M : subspontanée, S : spontanée (var. *Vogesiaca* Rouy), Ballon d'Alsace, Rinnkopf, Hohnneck, escarpements entre la Schlucht et le Reisberg, 1.200-1.250 m.
 — *tomentosa*. P, I, M, S : C, Q, Pi, **Ab**, et escarpements, 200-1.150 m.
 — *pendulina*. S : **Ab-F**, Pc, F, 900 à 1.420 m, descendant jusqu'à 600 m.
 — *pimpinellifolia*. I, S : **Q** et escarpements des Hautes Vosges, avec des stations intermédiaires en M (Hartmannswillerkopf, Ostein), 300-1.420 m.
- Prunus spinosa*. P, I, M : A, A-C, C, Q, Pi, Ab, 200-1.000 m.
 — *avium*. P, I, M, S : **A-C**, C, Q, Pi, Ab, 200-1.300 m, comme arbre jusqu'à 1.150 m.
 — *acida*. P, I, M, 200-750 m.
 — *Mahaleb*. P, I, M : C, Q, Ab, 200-800 m, n'est spontané qu'en M : vallée de Steinbach, Rangen près de Thann, Steinkopf près du Col de Bussang.
 — *Padus*. P, I, M, S : A, **A-C**, Ab, F et escarpements, 200-1.200 m.

Sarothamnus scoparius. P (rare), I, M : **Q**, Pi, Ab, 200-1.150 m.

Coronilla Emerus. I : **Q**, 300-500 m.

Colutea arborescens. I : **Q**, 300-400 m.

Robinia Pseud-Acacia. P, I, M, 200-900 m.

Buxus sempervirens. P : C (Kastenwald).

Ilex Aquifolium. M, S : Ab, Pc, F, 400-1.200 m.

Evonymus europaeus. P, I, M : **A-C**, **C**, **Q**, Pi, Ab « chaude », 200-850 m.

Staphylaea pinnata. P. Forêts du Rhin entre Bâle et Ottmarsheim.

Acer Pseudoplatanus. P, I, M, S : A-C, C, **Q**, Ab, **Ab-F**, Pc, F, 200-1.400 m, spontané dans l'étage moyen et supérieur, optimum en S.

— *platanoides*. P, I, M, S : A-C, C, **Q**, **Ab**, Ab-F, 200-1.100 m, spontané en M et S, optimum en M.

— *campestre*. P, I, pénètre à peine en M : A, **A-C**, C, **Q**, Ab « chaude », 200-850 m.

Rhamnus cathartica. P, I : A, A-C, C, **Q**, 200-400 m.

Frangula Alnus. P, I, M : **A**, A-C, C, **Q**, Pi, Ab, 200-976 m (sommet du Hohnack).

Vitis vinifera. P : forêts du Rhin et A < C (Forêt de la Thur).

Tilia platyphyllos. P, I, M : A-C, C, **Q**, **Ab**, introduit en P, spontané dans l'étage moyen, 200-950 m.

— *cordifolia*. P, I, M : A-C, **C**, **Q**, Ab « chaude », souvent introduit, spontané dans la Charmaie var. sous-vosgienne, dans les Rouvraies et Sapinières des contreforts, sans pénétrer dans la forêt de la montagne, 200-750 m, ces deux Tilleuls encore très fréquents dans les Vosges.

— *intermedia*. Monte plus haut que les espèces précédentes. M, S : Ab, **Ab-F**, escarpements du Rinnkopf 1.100 m et du Hohnack, à la base du rocher du Rhodiola un bouquet d'arbres, 1.100 m.

Daphne Mezereum. P (rare, Hartwald près de Bartenheim),
I, M, S : **Ab**, Ab-F, 250-1.350 m (Grand Ballon).

Hippophaë rhamnoides. Bords du Rhin.

Hedera Helix. P, I, M : **A-C**, C, Q, Ab, F, 200-1.000 m,
fructifiant jusqu'à 700 m, exceptionnellement 900 m
(sommet du Staufen).

Cornus sanguinea. P, I, M : **A**, **A-C**, C, Q, Ab, 200-780 m.

— *mas.* Forêts du Rhin près de Marckolsheim.

Fraxinus excelsior. P, I, M, S : A, **A-C**, Q, Ab, Ab-F, F,
200-1.200 m, jusqu'à 1.100 m comme arbre, escaladant
les rochers abrupts de l'étage supérieur.

Ligustrum vulgare. P, I, M : A-C, C, **Q**, Pi, Ab, 200-
600 m.

Sambucus Ebulus. P, I, M, S : C, Q, **Ab** « chaude », 200-
1.000 m.

— *nigra*. P, I, M : **A-C**, Ab, 200-1.100 m.

— *racemosa*. M, S : **Ab**, Pc, F, 400-1.300 m.

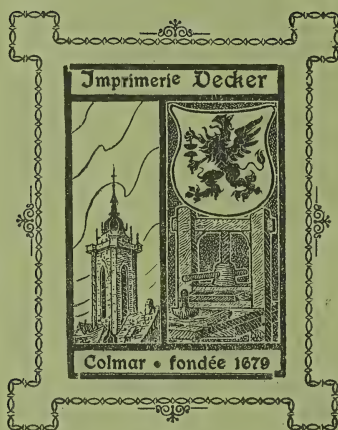
Viburnum Lantana. P, I, M : A-C, C, **Q**, Pi, Ab « chau-
de », 200-900 m (Staufen).

— *Opulus*. P, I, M, S : **A**, A-C, Ab, F, 200-1.000 m.

Lonicera Periclymenum. P, I, M : **A**, **C**, **Q**, Ab, 200-950 m.

— *Xylosteum*. P, I, M : A-C, C, Q, Pi, **Ab**, 200-950 m.

— *nigra*. M, S : Ab, Pc, **Ab-F**, F, 500-1.350 m.



BULLETIN

DE LA

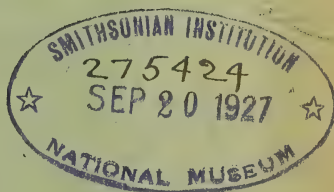
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE

COLMAR

NOUVELLE SÉRIE. — TOME XIX.

1925



COLMAR
IMPRIMERIE DECKER
1926

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

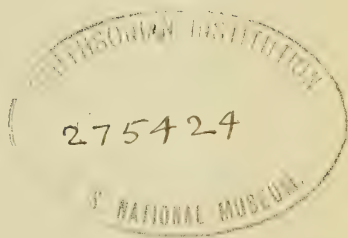
DE

COLMAR



NOUVELLE SÉRIE. — TOME XIX.

1925



COLMAR
IMPRIMERIE DECKER
1926

Partie administrative.



Assemblée générale du 17 juin 1925.

Les membres de la Société d'Histoire naturelle de Colmar, convoqués en assemblée générale, se sont réunis dans la salle André-Waltz, le 17 juin 1925, à 16 h. 30.

ORDRE DU JOUR :

- 1° *Allocution du Président ;*
- 2° *Rapport du Secrétaire ;*
- 3° *Exposé de la situation financière ;*
- 4° *Renouvellement du Comité ;*
- 5° *Election du Président ;*
- 6° *Divers ;*
- 7° *Visite du Musée.*

Etaient présents : MM. H. Ingold, Herzog, Joachim, Dr Fleurent, Dr Kœnig, l'abbé Kueny, Schaedelin, membres du Comité ;

MM. Ehretsmann, Fehner, Hoff, H. Kiener, Kremer, de Lesseux, Dr Muller, Scheurer-Frey, Schlencker, Dr Thuet.

Excusés : MM. Gasser, Préfet du Haut-Rhin ; J. Doll, Baldensperger, Dr Duhamel, P. Ingold, E. Kœnig, Scherdlin, R. Schlumberger, E. Spindler, L. Steiner, L. Widerkehr.

Le Président ouvre la séance par l'allocution suivante :

Messieurs,

Avant de donner la parole à M. le Secrétaire, qui vous exposera le fonctionnement de notre Société pendant l'année 1924, je tiens à remercier les membres qui ont bien voulu répondre à l'invitation qui leur a été envoyée et qui

témoignent ainsi de l'intérêt qu'ils portent à la Société d'Histoire naturelle. Notre séance d'aujourd'hui présente d'ailleurs un intérêt particulier, puisque nous devons procéder au renouvellement du Comité, prescrit tous les deux ans par nos statuts.

Une tâche à laquelle votre président ne peut raisonnablement espérer être jamais dispensé, consiste à rappeler à votre mémoire les noms et les qualités des membres que nous avons perdus pendant l'année écoulée. La liste, bien que plus courte que l'an dernier, est encore malheureusement trop longue.

M. Auguste Hertzog, entré dans la Société en 1894, avait été nommé membre honoraire en 1918, lors de son départ de Colmar. Il a publié dans notre Bulletin diverses études du plus haut intérêt, notamment : *Die Heidenhöhle von Geberschweier*, — La faune vertébrée de la station préhistorique de Vögtlingshofen, — *Die Weinjahre von Elsass-Lothringen*, — *St Gangwolf*, — *Les Anthropologues allemands à Metz*, — *Die praehistorische Funde von Egisheim*, — *Geschichte des elsässischen Garten- und Obstbaues*. Il est décédé à Metz, directeur de l'Ecole d'agriculture de cette ville.

Nous avons ensuite perdu M. Albert Scheurer, industriel à Thann, un de nos plus anciens membres, puisqu'il était entré dans la Société en 1871. Géologue distingué, il n'avait jamais perdu de vue nos collections, et en 1923 encore, il s'était donné la peine de signaler le déplacement intempestif d'un magnifique échantillon de la flore fossile sous-carbonifère d'Alsace, qu'il avait trouvé à Burbach et donné à notre musée de géologie.

M. Oberthur, le grand imprimeur de Rennes, entomologiste de tout premier ordre, était membre honoraire de notre Société depuis 1904. Il s'est éteint dans sa ville d'adoption, Rennes, où pendant de longues années il avait rempli les fonctions d'adjoint au maire.

Enfin M. Jules Kœnig, membre depuis peu d'années, nous a été enlevé à la fleur de l'âge. Son décès a causé à ses concitoyens la plus vive surprise, car sa robuste constitution paraissait lui promettre encore de longues années d'activité.

Aux proches, aux amis de nos disparus, nous adressons nos bien vives condoléances. Je vous demande de vous lever et d'accorder un instant de recueillement à la mémoire de nos anciens collègues.

Permettez-moi maintenant, avant de donner la parole à notre Secrétaire, de signaler à votre attention, à l'attention des touristes, qui sont nombreux dans notre Société, un genre d'occupation qui n'est sans doute pas dans le cadre de nos travaux habituels, mais qui s'y apparente néanmoins. C'est son actualité qui m'engage à vous en parler, au lieu de vous entretenir de botanique, de géologie ou d'entomologie. Il s'agit de la nouvelle carte au 1/50.000^e, en couleurs, du Service géographique de l'Armée. Cette carte vient d'être terminée pour l'Alsace et la Lorraine, et est mise à la disposition du public avec la mention : *Edition provisoire*. C'est ce mot « provisoire » qui justifie la suite de ma causerie. Vous savez que pendant les hostilités, et surtout pendant les derniers mois, une grande partie des signaux géodésiques du Nord-Est de la France ont été détruits. Déjà avant 1914, on avait envisagé l'utilité d'une nouvelle triangulation du territoire français, en vue principalement de la confection d'une carte à grande échelle, destinée à remplacer la carte d'état-major au 1/80.000^e, qui était devenue insuffisante, après avoir été pendant un demi-siècle le chef-d'œuvre cartographique du monde entier. Les destructions de 1914 à 1918 ont rendu nécessaire ce qui d'abord était simplement désirable. La reconnaissance des nouveaux triangles est exécutée, et bientôt la France reprendra le rang qu'elle s'était laissé enlever. Mais pour des motifs de sentiment, pour des motifs militaires aussi, on n'a pas voulu qu'en Alsace et en Lorraine nous continuions à nous servir de cartes allemandes, et avant de reprendre par la base la triangulation des provinces recouvrées, on a jugé à propos d'éditer une carte provisoire de cette région. On s'est servi pour cela des documents anciens, des cartes allemandes au 1/25.000^e, des plans directeurs dressés par les belligérants et, en quatre années seulement, on a pu nous présenter une œuvre claire, facile à consulter. La hâte apportée dans l'exécution de

ce travail, la diversité des documents utilisés, la traduction en français des termes employés dans les cartes allemandes, expliquent pourquoi, au point de vue topographique notamment, la carte nouvelle n'est pas impeccable. Le mot *provisoire* est en quelque sorte une invitation à tous les bons Français que nous sommes, à coopérer de toutes nos facultés, afin que lorsque paraîtra l'édition définitive appuyée sur la nouvelle triangulation, elle soit absolument parfaite.

Nous avons l'honneur de compter parmi nos membres correspondants M. le général Bourgeois, qui a été chef du Service géographique de l'Armée. Il sera, soyons-en certain, heureux de servir d'intermédiaire entre les collaborateurs volontaires de la révision et son ancien service. Je sais qu'autrefois ce service a eu souvent à se défendre contre les critiques adressées à la carte au 1/80.000°. Tout le monde, les touristes surtout, y découvrirait des imperfections ; chacun voulait y trouver ce qui l'intéressait et bien entendu, à ce compte-là, la carte serait bientôt devenue illisible, à force d'être rectifiée et complétée. Il n'en est plus de même aujourd'hui. On nous livre une carte *provisoire* ; cela signifie, à mon avis : « Collaborez tous, hommes de bonne volonté, qui êtes compétents en la matière. Signalez-nous les erreurs involontaires que nous avons commises dans la hâte de vous satisfaire rapidement. »

Examinons ensemble, si vous le voulez bien, la feuille de Colmar XXXVII-18. La figuration de Colmar même est-elle parfaite ? Je ne le crois pas ; l'échelle du 1/50.000° permettrait une plus grande exactitude : les bâtiments de la Préfecture, ceux des casernes de cavalerie sont trop simplifiés. La station Colmar-Nord n'est pas indiquée, la rue Turenne est trop étroite, on ne peut se rendre compte que le chemin de fer à voie normale aboutit au port du Canal ; la tour ronde du Château-d'Eau est omise. Pourquoi le clocher de Saint-Martin n'est-il plus point signalé ? Pourquoi appeler canal de la Lauch, le secteur entre le Long-Pont (Lange Brucke) et le cours de l'Ill. En résumé, Colmar et environs sont à réviser soigneusement.

Dans la plaine, Marais me semble tout à fait impropre pour désigner le Rieth entre Illhauesern et la Maison-Rouge. Rieth est un de ces mots qu'il ne faut pas traduire.

Dans la montagne, Tête de Vorhoff devrait être orthographié : Têtes de Vorhoff, au pluriel ; car il y a deux têtes : celle d'Ammerschwihr et celle de Kaysersberg, etc.

Dans la feuille Neuf-Brisach XXXVII-19, pourquoi le Dichelé, si connu des Colmariens, est-il désigné : « Neugraben » ? Neugraben, c'est le nom de la Thur régularisée au XVIII^e siècle, entre le Dichelé et l'Ill ? — Et la petite forêt à l'Ouest de Ruestenhart, pourquoi s'appelle-t-elle Baertlein, au lieu de Härdtlein ? Ces deux erreurs de dénomination proviennent d'ailleurs de la carte allemande au 1/25.000^e. Rendons à César ce qui est à César, et laissons aux Allemands leurs erreurs.

Le cimetière des Roumains, derrière Soultzmatt, n'est pas indiqué ; la Lauch, entre le Dichelé et Colmar, est trop maigrement tracée ; la courbe de 200 m au sud de Niederentzen, est fâcheusement interrompue, etc., etc. Je m'arrête, bien qu'il y ait encore beaucoup à glaner sur ces deux feuilles qui nous intéressent particulièrement, et je donne la parole à notre dévoué Secrétaire.

Le Secrétaire donne lecture du rapport suivant :

Messieurs,

Pendant l'année qui s'est écoulée depuis notre dernière assemblée générale, la Société a suivi sa marche normale et régulière ; je crois même pouvoir ajouter qu'elle a réalisé des progrès importants.

Personnel.

L'assemblée générale de 1924 a comblé les lacunes produites dans notre Comité par le décès de MM. A. Waltz et Fritz Kessler, qui ont été remplacés à l'unanimité des voix par MM. J. Joachim, E. Issler et Pierre Ingold.

Le nombre des sociétaires s'est accru par des admissions nouvelles ; nous comptons 136 membres titulaires pour l'exercice 1924 ; aujourd'hui, nous en avons 155, plus les membres honoraires et correspondants. Nous enregistrons avec plaisir l'admission de 19 nouveaux membres. Ce sont :

MM. Ab-der-Halden René ; Baldensperger Auguste, instituteur ; Bové, professeur au Lycée ; Bresch, ingénieur en chef de la Ville de Strasbourg ; Dietz Georges, ancien avocat ; Fincker Aloyse père, négociant ; Judlin A., négociant ; Kremer, garde général des Eaux et Forêts ; Kroffig Paul, directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse à Colmar ; Mura, directeur de l'Ecole des Arts appliqués ; Oswald E., directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse à Colmar ; Petit-Laurent Eugène, professeur au Lycée de Colmar ; le R. P. Pflieger J. ; Schoffit Charles, architecte ; Schaef-fer, conservateur-adjoint au Musée préhistorique de Strasbourg ; le Dr Spindler, à Muntzenheim ; Trélat Louis, directeur de l'E. P. S. ; Jean-Jacques Waltz ; Wasner Paul, ingénieur à Guebwiller.

A tous ces nouveaux membres, nous souhaitons une cordiale bienvenue.

Par contre, Messieurs, nous avons perdu, par suite de décès, trois de nos membres les plus anciens : M. Hertzog, directeur de l'Ecole agricole de Metz ; M. Albert Scheurer, industriel à Thann ; M. Oberthur Charles, à Rennes.

Un membre a donné sa démission.

Plaque.

Le Comité a tenu à conserver la mémoire des donateurs principaux de la Société. A cet effet, il a fait apposer, à l'entrée de l'ancienne salle des réunions, deux plaques sur lesquelles sont inscrits les noms des membres de la Société, dont la générosité nous a valu, en grande partie, les magnifiques collections qui font l'orgueil de notre Musée d'histoire naturelle.

Séances.

Les réunions ordinaires du Comité se sont tenues exactement le premier mercredi de chaque mois, à 4 h. $\frac{1}{2}$. Pen-

dant la durée des travaux de restauration du Musée, elles ont eu lieu dans une des salles du Théâtre, que la Ville a bien voulu mettre à notre disposition pour ce jour.

Ces réunions tiennent lieu en même temps de séances de la Société. Après avoir réglé les questions administratives, on y présente d'ordinaire quelques communications ou observations sur des sujets scientifiques. Tous les sociétaires sont invités à assister à ces réunions, pour lesquelles le Bureau n'adresse pas de convocations spéciales.

Bulletin.

Il n'y a pas eu, jusqu'ici, d'interruption dans les publications de la Société. Le dernier Bulletin vous sera présenté ces jours-ci ; il est annuel pour la première fois, et se rapporte à l'année 1924. Le volume comprend les intéressantes études de M. Forrer sur le mammouth et l'homme quaternaire chasseur de mammouths en Alsace, et celle de M. E. Issler sur les associations végétales dans les forêts résineuses des Vosges. Vous verrez avec satisfaction que les articles publiés se rapportent exclusivement à des recherches d'histoire naturelle locale. Plusieurs ouvrages sont déjà annoncés pour le prochain Bulletin. Celui de 1924 contient en outre la liste révisée des Sociétés correspondantes.

Sociétés correspondantes.

Les relations d'échange avec d'autres associations scientifiques se sont continuées exactement et ont encore été étendues. Nous avons eu la satisfaction de voir plusieurs Sociétés savantes demander d'entrer en rapports avec la nôtre.

Musée.

Depuis notre dernière assemblée générale, les travaux de restauration du Musée des Unterlinden et le nouvel aménagement de nos collections ont été poursuivis d'une manière rationnelle et nous sommes arrivés aujourd'hui, grâce au concours de la Ville, à posséder un ensemble irréprochable. Nos riches collections occupent enfin leur emplacement définitif. Les étiquettes dans les vitrines sont en partie changées, grâce à un don qui nous a été fait par

M. Diéderichs. Les exemplaires doubles et sans valeur de nos collections d'oiseaux et de mammifères ont été éliminés, pour permettre une meilleure exposition des autres objets, et ont été cédés au Lycée, à l'Ecole primaire supérieure des garçons et à l'Ecole des arts appliqués. Le nettoyage de la collection des oiseaux était d'extrême urgence, car M. Schneider a constaté au cours de ses travaux des dégâts assez sérieux. Désormais, les oiseaux très rares, ainsi que le crâne d'Eguisheim, seront exposés dans des vitrines spéciales, pour attirer l'attention du public sur la haute valeur de ces objets.

De plus, on a fait acquisition d'un système de cadres en fer, qui permettront de renouveler périodiquement l'exposition des coléoptères et lépidoptères rares et intéressants, par le changement des boîtes rangées dans ces cadres.

M. Meyer, conservateur du Musée de Belfort, a demandé un moulage du crâne d'Eguisheim ; on le lui cédera à titre d'échange contre un autre objet existant en double au Musée de Belfort.

Dons.

Le lieutenant Ingold a envoyé du Maroc un bidon rempli de reptiles, crustacés, etc., recueillis dans la région d'Agadir. Nous attendons l'arrivée de M. Schneider, pour mettre en valeur ces spécimens de la faune marocaine.

M. Max Reeb a donné une buse.

La Bibliothèque s'est accrue par les envois des Sociétés correspondantes, par l'acquisition de plusieurs ouvrages intéressant les sciences naturelles, ainsi que par les dons de divers sociétaires.

Bibliothèque.

La Bibliothèque est placée provisoirement dans le sous-sol de l'Ecole des Unterlinden, que la Ville a bien voulu mettre à notre disposition. Pour son aménagement, on s'est servi des anciens rayons, ainsi que de ceux que la Société Schongauer nous a cédés en échange de la vitrine que les deux Sociétés avaient fait faire, à frais communs, pour abriter la collection Langweil.

Les doubles des ouvrages de notre Bibliothèque seront mis à la disposition du public à la Bibliothèque municipale.

Divers.

Comme tous les ans, nous avons offert au Lycée, ainsi qu'à l'Ecole primaire supérieure des garçons, comme prix, le dernier volume de Fabre : « Souvenirs entomologiques ».

Le Conseil général du département du Haut-Rhin continue à nous prêter son bienveillant appui, et il a bien voulu, comme tous les ans, nous accorder sa subvention ordinaire de 1.250 francs. On espère que la situation financière permettra l'année prochaine, à la Municipalité, d'accueillir favorablement une demande analogue faite par notre Société.

En l'absence de M. le Dr Gross, le Président donne lecture de l'exposé de la situation financière :

RAPPORT FINANCIER.

En caisse le 1^{er} janvier 1924 :

Caisse du Trésorier	2.309 33	
Chèques postaux	406 95	
Dépôts en banque	21.066 60	
	-----	23.782 88

Recettes.

Cotisations perçues directement ..	1.370 »»	
Cotisations perçues par chèques postaux .	120 »»	
Subvention départementale	1.250 »»	
Entrées au Musée	5.320 30	
Vente de Bulletins	32 »»	
Don de M. Diedrich	200 »»	
Intérêts des valeurs en portefeuille.	1.791 73	
Intérêts des fonds en banque	769 55	
	-----	10.853 58

		34.636 46

Dépenses.

Frais d'encaissement et étrennes..	94 »»	
Impression du Bulletin 1922-1923.	3.576 20	
Impression de circulaires	22 25	
Entretien du Musée	2.262 10	
Abonnements aux Revues et achat de livres	189 45	
Cotisation à l'A. F. A. S.	20 25	
Couronne déposée sur la tombe de M. V. Macker	110 50	
Prix offert au Lycée	20 25	
Impôts, frais de garde de titres, etc.	140 06	
Achat de Bons du Trésor	5.000 »»	
		11.595 71

Balance.

Actif	34.636 46
Passif	11.595 71
Avoir	23.040 75

Cet avoir est constitué comme suit :

Caisse du Trésorier et chèques postaux...	3.081 95
Dépôt Société Générale	6.099 80
Dépôt Comptoir d'Escompte de Mulhouse.	13.859 »»
	23.040 75

Le Trésorier : GROSS.

Les comptes de M. le Trésorier sont approuvés ; le Président se chargera d'exprimer à M. le D^r Gross les remerciements de la Société et les vœux qu'elle forme pour son prochain rétablissement.

Le Président fait remarquer qu'un article des recettes mérite une mention particulière : M. Diéderichs, industriel à Bourgoing, de passage à Colmar l'an dernier, nous a fait remettre une somme de deux cents francs, pour contribuer au remplacement des étiquettes rédigées en langue allemande. Le Comité l'a déjà remercié

pour son geste généreux, mais il lui a semblé que l'état de nos finances permettait à la Société de faire cette dépense qui, d'ailleurs, n'était pas encore engagée simplement parce que M. Prud'homme, l'habile calligraphe dont vous avez certainement apprécié le talent, était occupé à faire les étiquettes du Musée d'archéologie. Il a paru au Comité que la meilleure façon de reconnaître la générosité de M. Diéderichs était de le nommer membre à vie de notre Société, puisque d'après nos statuts, le versement d'une somme de 150 fr. confère ce titre. J'ai donc l'honneur de vous proposer de nommer membre titulaire à vie M. Diéderichs, industriel à Bourgoin.

A l'unanimité des membres présents, cette nomination est approuvée.

L'ordre du jour prévoit le renouvellement du Comité, auquel il est procédé par vote secret.

27 bulletins sont déposés dans l'urne, dont 9 ont été adressés, avant l'ouverture de la séance, à M. le Secrétaire.

Ont obtenu :

MM. Fleurent H.	26 voix.
Gross	27 »
Herzog	26 »
Ingold H.	26 »
Ingold P.	27 »
Issler	27 »
Joachim	26 »
Koenig P.	26 »
l'abbé Kueny	26 »
Schaedelin	25 »
Scherdlin	25 »
Ehretsmann	3 »
Reeb Max	2 »
Stirnemann	2 »

Les onze premiers sont déclarés élus.

Election du Président.

Sur la proposition de M. André Scheurer-Frey, Président de la Société Schongauer, M. Ingold Hubert est réélu Président à l'unanimité, à mains levées.

M. H. Ingold remercie les membres présents de la confiance qu'ils lui témoignent et dit qu'il s'efforcera de la justifier pendant le cours de sa présidence. Il fait remarquer que, parmi les membres du Comité, aucun n'est particulièrement qualifié pour s'occuper de nos collections d'objets préhistoriques, et il demande à l'assemblée d'adjoindre au Comité M. Ehretsmann, dont la compétence en cette matière est bien connue. A l'unanimité des membres présents, M. Ehretsmann est adjoint au Comité.

M. le Dr Koenig demande si, en présence de la diminution de valeur du franc, il n'y aurait pas lieu d'augmenter le prix d'entrée aux Musées des Unterlinden. Après discussion, à laquelle prennent part les membres de la Société Schongauer présents à la réunion, il est décidé qu'à partir du 1^{er} juillet 1925, le prix d'entrée sera porté à deux francs.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée et les membres, sous la conduite du Président, vont voir les oiseaux rares dont il a été question dans le rapport du secrétaire : Colombes migratrices, Apterix de la Nouvelle-Zélande, Waldrapp, Petit Paon des Zoses de la Guyane. Ces pièces précieuses de nos collections seront renfermées dans des vitrines spéciales.

On exprime le regret que nos collections ethnographiques, et une partie de l'ornithologie, soient reléguées dans des salles dont l'éclairage naturel laisse beaucoup à désirer : dès le milieu de l'après-midi, il est nécessaire d'allumer les lampes électriques. Le Comité étudiera la question.

Liste des Membres

de la

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE COLMAR

arrêtée au 31 décembre 1925.

Membres titulaires résidant à Colmar ou environs immédiats :

MM.

AB DER HALDEN René, industriel, 28, rue Camille-Schlumberger.

AMANN Georges, rentier, 12, rue de Turckheim.

ANCKLY Joseph, vétérinaire d'arrondissement, 18, rue Rapp.

BALDENSPERGER Aug., instituteur, 31, rue de l'Ours.

BETZ Paul, docteur en médecine, 6, rue Rapp.

BLOCH Georges, architecte, 30, rue Camille-Schlumberger.

BLUM Jules, négociant, 3, avenue Joffre.

BOVÉ, professeur au Lycée, 11, rue Saint-Joseph.

BRICKA Fernand, commandant en retraite, 24, rue Camille-Schlumberger.

COMERSON Henri, rentier, rue de la Vieille-Poste.

DIETZ Frédéric, docteur en médecine, 14, rue de Neuf-Brisach.

DIETZ Georges, ancien avocat, 31, rue Wilson.

DOLL Albert, négociant, 26, rue Golbéry.

DOLL Jules, négociant, 1, rue du Magasin-à-Fourrages.

DUHAMEL Joseph, docteur en médecine, 5, rue Messimy.

EHLINGER E., inspecteur des jardins publics, 3, avenue R.-Poincaré.

EHRETSMANN Jules, négociant, 2, rue Saint-Martin.

FEHNER, avocat à la Cour d'appel, 17, rue Chauffour.

M^{me} FEHNER, 17, rue Chauffour.

FINCKER Aloyse, négociant, 3, rue Bartholdi.

FISCHER Henri, rentier, 50, Grand'Rue.

FLEURENT Henri, docteur en médecine, 4, rue Bartholdi.

GASTARD André, négociant, 2, place Neuve.

GENSBOURGER Georges, industriel, 19, avenue Foch.

GERBER Auguste, secrétaire, Lycée Bartholdi.

GIBO Gustave, industriel, 13, avenue Pétain.

GRAFF Paul, professeur au Lycée, 10, rue Schwendi.

GROSS Jules, médecin principal en retraite, 13, rue des Blés.

HAEGY Xavier (l'abbé), conseiller général, 16, rue Roeselmann.

M^{me} HALDENWANG Emile, 14, rue du Nord.

HAMBURGER Robert, docteur en médecine, 10, boulevard du Champ-de-Mars.

HAREN Paul, docteur en médecine, 3, avenue de la Marne.

HARTMANN Auguste, docteur en médecine, 9, rue des Blés.

HARTMANN Ernest, industriel, 2, rue de la Houblonnière.

HELMER Paul-Albert, avocat à la Cour d'appel, sénateur du Haut-Rhin, 21, rue Chauffour.

HERZOG Emile, archiviste départemental, 33, rue Stanislas.

HIRTZ Edmond, négociant, 5, rue Bartholdi.

HOFF André, rentier, 2, rue du Niederhohweg.

INGOLD Hubert, inspecteur principal des eaux et forêts en retraite, 5, place des Six-Montagnes-Noires.

INGOLD Pierre, juge au Tribunal civil, 10, avenue Foch.

ISSLER Emile, professeur, 13, rue de la Semm.

JAEGER Edmond, docteur en médecine, 12, rue des Juifs.

JOACHIM Jules, professeur au Lycée, 12, rue Charles-Grad.

- JUDLIN A., négociant, 52, rue des Clefs.
- KAYSER Robert, docteur en médecine, 48^a, avenue de la République.
- KIENER André, industriel, 21, rue Henner.
- KIENER Henri, industriel, 9, rue Wilson.
- KIENER Jean-Jacques, industriel, 21, rue Henner.
- KIENER Paul-André, industriel, 1, avenue de la Marne.
- KLEBAUR Alphonse, professeur à l'Ecole des Arts appliqués, 4, rue de l'Oberhof.
- M^{me} veuve KOENIG Charles, rentière, 5, rue du Canard.
- KOENIG Ernest, rentier, 1, rue Bartholdi.
- KOENIG Paul, docteur en médecine, 11, rue Messimy.
- KREMER Emile, inspecteur-adjoint des eaux et forêts, 7, rue Voltaire.
- KROFFIG Paul, directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse, 2, avenue Georges-Clemenceau.
- KRUMHOLTZ Ch., proviseur du Lycée, 33, boulevard Saint-Pierre.
- KUBLER Joseph, notaire honoraire, 1, rue Bruat.
- KUENY Louis (l'abbé), professeur, 1, rue des Ecoles.
- KUHLMANN A.-Eugène, ministre plénipotentiaire honoraire, 18, rue Wilson.
- KUNTZ Paul, 42, Grand'Rue.
- LEHMANN Joseph, 13, rue du Chasseur.
- DE LESSEUX, inspecteur principal des eaux et forêts, 14, rue Camille-Schlumberger.
- LUTT Ernest, pharmacien, 14, rue des Augustins.
- MARTIN Félix, colonel en retraite, 9, rue Weinemer.
- MASSELIN Guy, docteur en médecine, 34, rue Bartholdi.
- MATHÉ Frédéric, professeur au Lycée, 39, Grand'Rue.
- MATTER J.-B., entrepreneur, 30, route de Brisach.
- MENEGOS-ZURCHER Edouard, négociant, 2, rue de Reiset.
- MEYER Albert, docteur en médecine, 6, rue des Blés.
- MULLER Camille, docteur en médecine, 8, boulevard du Champ-de-Mars.

MURA Joseph, directeur de l'Ecole technique, 3, rue Schœpflin.

NACHBAUR Paul, président du Tribunal civil, 37, boulevard Saint-Pierre.

NADAUD Pierre, docteur en médecine, 5, boulevard du Champ-de-Mars.

M^{me} DE NEUFVILLE, rentière, 2, rue Bruat.

NORDMANN Albert, docteur en médecine, 5, boulevard du Champ-de-Mars.

OBERLIN Emile, mécanicien, 15, rue des Juifs.

OSWALD Edouard, directeur du Comptoir d'Escompte de Mulhouse, 6, rue de Reims.

PETIT-LAURENT Eugène, professeur au Lycée, 21, rue de la Semm.

PFLIEGER R. P., Maison de retraite, 3, route de Bâle.

REEB André, chimiste, 2, rue Rœsselmann.

REEB Max, négociant, 2, rue Rœsselmann.

RENCKER Paul, avocat général à la Cour d'appel, 24, avenue de la République.

RIBER Joseph, avocat à la Cour d'appel, 44, avenue de la République.

RIEBER Marcel, directeur de la Société générale de Banque A.-L., 7, rue Bartholdi.

RIMELE Adolphe, directeur de fabrique, 45, rue Stanislas.

ROHMER Paul, pharmacien, 8, rue des Serruriers.

ROSIER Claude, négociant, 11, boulevard du Champ-de-Mars.

M^{lle} SANDHERR Elisabeth, rentière, 13, rue Turenne.

SCHAEDELIN Félix, juge au Tribunal civil, 20, rue Wilson.

SCHALLER Paul, docteur en médecine, 5, avenue Pétain.

SCHEURER André, président de la Société Schongauer, 7, rue Camille-Schlumberger.

SCHEURER-KIENER André, industriel, 19, rue Voltaire.

- SCHLENCKER François, instituteur, 32, rue de la Grenouillère.
- SCHNAEBELE R., médecin-major, 34, rue Camille-Schlumberger.
- SCHOFFIT Ch., ingénieur architecte, 5, rue Wilson.
- SCHREIBER Henry, négociant, 3, rue Jacques-Preiss.
- SCHWARTZ Georges, docteur en médecine, 26^a, rue Camille-Schlumberger.
- SICHLER Emile, directeur d'usine, Logelbach.
- SITTLER Paul, docteur en médecine, 42, rue des Têtes.
- SOMMER Jules, droguiste, 20, rue des Marchands.
- SPIELMANN, étudiant, rue de la Mittelhardt.
- SPINDLER Edouard, représentant, 14, avenue Poincaré.
- M^{lle} SPINDLER Marie-Thérèse, professeur, 14, avenue Poincaré.
- SPIRA Paul, médecin dentiste, 3, rue Messimy.
- STEINER Louis, conservateur des eaux et forêts, 11, avenue Joffre.
- STIRNEMANN Auguste, directeur de l'Usine à gaz, 6, rue des Bonnes-Gens.
- THUET Alphonse, docteur en médecine, 29, rue des Clefs.
- THUMANN Albert, conseiller à la Cour d'appel, 22, rue de la Semm.
- TRÉLAT Louis, directeur de l'Ecole primaire supérieure, rue du Grillenbreit.
- TSCHOPP Jacques, horticulteur, 25, rue Saint-Guidon.
- WAGNER Xavier, rentier, 45, route du Ladhof.
- WALTZ Alphonse, pharmacien, 24, rue des Marchands.
- WALTZ Jean-Jacques, conservateur du Musée des Unterlinden, 9, boulevard du Champ-de-Mars.
- WALTZ-BOROCCO Albert, négociant, 1, place d'Armes.
- WEIBEL Edouard, négociant, 12, rue Pfeffel.
- WIDERKEHR Louis, rentier, 17, rue Camille-Schlumberger.
- WEISGERBER Pierre, 26, avenue Poincaré.

WILHM Joseph, droguiste, 14, rue des Boulangers.
WILLM Stephen, sous-préfet de Colmar, 3, rue Wilson.
WURMSER Paul, négociant, 5, rue Bartholdi.

Membres titulaires résidant hors Colmar :

MM.

BIEDERMANN Jacques, directeur d'usine, Kaysersberg.
BISCHOFF Georges, pharmacien, Guebwiller.
BOUAT Gustave, secrétaire honoraire de l'Université,
58, boulevard du Roi-René, Aix-en-Provence.
BRESCH, ingénieur en chef de la Ville de Strasbourg,
32, rue Wimpkeling, Strasbourg.
BURR Adolphe, conservateur au Musée zoologique, 23,
boulevard de la Victoire, Strasbourg.
DIÉDERICHS, industriel à Bourgoin (Isère). Membre titulaire à vie.
DUPRÉ-LATOUR Laurent, conservateur des eaux et forêts, Aurillac.
ENGASSER Emile, ingénieur électricien, rue Fischard, Strasbourg.
FIDELIS Lucien, directeur des Laboratoires Sautter,
4, rue Lafayette, Bellegarde (Ain).
FORRER René, conservateur du Musée préhistorique et gallo-romain de Strasbourg, Palais Rohan. Membre titulaire à vie.
FRISCH Justin, colonel en retraite, Valentigney, par Champigny (Aube).
HARTUNG Maurice, 11, avenue de la Robertsau, Strasbourg.
HECKMANN Xavier, rentier, villa Ilsa, La Rosiaz-Pully, près Lausanne (Suisse).
KLEIN Marcel, rédacteur à la Préfecture du Bas-Rhin, rue de la Roche, Robertsau-Strasbourg.
KERN Gaston, ingénieur, 46, rue du Conseil-des-Quinze, Strasbourg.
KOENIG Albert, industriel, Sainte-Marie-aux-Mines.

KOENIG Paul-Ernest, 34, avenue de la Forêt-Noire, Strasbourg.

LAUTH Auguste, ingénieur, Thann.

MEYER Lucien, naturaliste, 3, Grand'Rue, Belfort.

OESTERLE Charles, professeur à l'Ecole normale, Rambouillet.

OSTERMEYER Xavier, conseiller général, Rouffach.

PRINCE, médecin-chef de l'Asile de Rouffach.

RENCKER Charles, 10, square de Clignancourt, Paris (XVIII^e).

SCHAEFFER F.-A., conservateur-adjoint au Musée pré-historique, Palais Rohan, Strasbourg.

SCHERB André, industriel, Turckheim.

SCHERDLIN Paul, 29, boulevard de la Victoire, Strasbourg.

SCHEURER Jules, sénateur du Haut-Rhin, industriel, Thann.

SCHLUMBERGER Jacques, industriel, 2, rue des Francs, Guebwiller.

SCHLUMBERGER Léon, industriel, 3, rue du Château, Guebwiller.

SCHLUMBERGER Nicolas, industriel, 1, rue Madame-Adolphe, Guebwiller.

SCHLUMBERGER Robert, industriel, 11, rue Georges-Clemenceau, Guebwiller.

SCHLUMBERGER Camille, rentier, Ribeauvillé.

SCHMIDT Ernest, docteur en médecine, Andlau.

SCHWOB Raymond, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur des Chemins de fer au Ministère des Travaux publics, Paris.

SCHWOERER Emile, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur civil des Mines, 12, rue Schlumberger, Colmar.

SICARD Siméon-Albert, médecin principal en retraite, Saint-Vivien, par Vélignes (Dordogne).

SPINDLER Pierre, docteur en médecine, Munzenheim.

- THIERRY-MIEG Henri, industriel, Cernay.
THOMAS Georges, rentier, Soultzmatt.
TULPAIN Georges, conseiller en retraite, 83, quai Isabey,
Nancy.
WAGNER Léon (l'abbé), curé d'Eschentzwiller (Haut-
Rhin).
WASSNER Paul, ingénieur, 33, rue de la Lauch, Gueb-
willer.
DE WATTEVILLE Robert, Schoppenwihr, par Bennwihr
(Haut-Rhin).
WETTERLÉ Emile, Ambassade de France près le Saint-
Siège, Palais Rusticucci, Rome.
WOELFLIN Edmond, rentier, 2, rue Hermite, Nancy.
Membre titulaire à vie.
WEISSGERBER Henri, docteur en médecine, sous-direc-
teur de l'Ecole d'Anthropologie, 62, rue de Prony,
Paris (xvii^e).
-

*Les cotisations de MM. les Membres titulaires habitant
hors Colmar peuvent être versées au Compte de Chèques
postaux N° 5595 - Strasbourg (Société d'Histoire naturelle
de Colmar, 13, rue des Blés).*

Membres honoraires :

M. le Préfet du Haut-Rhin,
M. le Maire de Colmar,
Présidents.

M. Emile SCHWOERER, membre correspondant de l'Ins-
titut, Colmar, *Vice-Président.*

MM.

DANIEL MIEG, président de la Société Industrielle de
Mulhouse.

M^{me} LANGWEIL, rentière, Wintzenheim.

M^{lle} MÉQUILLET, rentière, 2, rue Bruat, Colmar.

MUNSCH Nicolas, Haguenau.

Son Excellence Rafaël Alvarez SEREIX, ingénieur, Madrid.

C. HOULBERT, directeur de l'Insecta, professeur à l'Université de Rennes.

D^r K. KELLER, ingénieur en retraite, Munich.

LARGER René, docteur en médecine, Maisons-Laffite (Seine-et-Oise).

J. RONBAL, professeur, Píibram (Bohême).

J. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, lieutenant-colonel d'artillerie en retraite, S. P. 219.

E. DE BRUNNIER, chef d'escadron en retraite, 71, rue de Chauny, Noyon.

Membres correspondants :

MM.

ACKERMANN Eugène, ingénieur civil des mines, Lisbonne.

BAYLE P., ingénieur civil des mines (Saône-et-Loire).

BOURGEOIS Robert, général de division du cadre de réserve, sénateur du Haut-Rhin, Sainte-Marie-aux-Mines.

COLLIGNON René, docteur médecin-major, à Cherbourg.

COROT Henry, archéologue, à Savoisy (Côte-d'Or).

DOLFUSS Adrien, directeur de la « Feuille des jeunes Naturalistes », Paris.

GRASSI Francesco, professeur, 2, Via Bossi, Milan.

KNOERTZER A., Eichstädt (Bavière).

JACQUEMIN Georges, Malzéville, près Nancy.

JANET Charles, ingénieur des arts et manufactures, docteur ès-sciences, ancien président de la Société zoologique de France, 71, route de Paris, Voisinlieu, par Allonne (Oise).

La Société des Mines de Pétrole de Pechelbronn.

La Société des Mines de potasse Sainte-Thérèse, Mulhouse.

LEBEL G.-A., à Pechelbronn.

MARLOT Hippolyte, géologue, à Martigny, par Marmagne (Saône-et-Loire).

NICKLÈS Adrien, pharmacien, Besançon.

REY-PAILHADE (DE) J., ingénieur, à Toulouse.

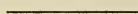
RICHE Paul, docteur en médecine, 14, rue du Four, Paris.

SCHNEIDER Gustave, naturaliste, Grenzacherstrasse, 67, Bâle.

UNGEMACH Henri, docteur ès-sciences, ingénieur des mines, Paris.



SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.



I. — Sociétés françaises.

Abbeville :	Société d'émulation.
Aix :	Académie des sciences, agriculture, arts et belles-lettres.
Alger :	Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord.
Amiens :	Académie d'Amiens. Société linnéenne du Nord de la France.
Angers :	Société d'études scientifiques.
Auxerre :	Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
Belfort :	Société belfortaine d'émulation.
Besançon :	Société d'émulation du Doubs. Société d'histoire naturelle du Doubs.
Besse (Puy-de-Dôme) :	Société limnologique.
Bône (Algérie) :	Académie d'Hippone.
Bordeaux :	Société des sciences physiques et naturelles.
Boulogne-sur-Mer :	Société académique.
Bourges :	Société littéraire et scientifique du Cher.
Caen :	Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres.
Carcassonne :	Société des études scientifiques de l'Aude.

- Chambéry :** Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.
Société savoisienne d'histoire et d'archéologie.
- Cherbourg :** Société d'horticulture.
- Clermont-Ferrand :** Académie des sciences, belles-lettres et arts.
Société des Amis de l'Université.
- Colmar :** Société d'horticulture du Haut-Rhin.
- Dijon :** Académie des sciences, arts et belles-lettres.
- Douai :** Société d'agriculture, des sciences et des arts du Nord.
- Epinal :** Société d'émulation du département des Vosges.
- Evreux :** Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure.
- Gray :** Société grayloise d'émulation.
- Grenoble :** Académie delphinale.
Société scientifique de l'Isère.
- Guéret :** Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.
- La Rochelle :** Société d'histoire naturelle de la Charente-Inférieure.
- Langres :** Société d'étude des sciences naturelles de la Haute-Marne.
- Le Havre :** Société havraise d'études diverses.
- Le Mans :** Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe.
- Lille :** Société des sciences, agriculture et arts.
- Lyon :** Société d'agriculture, sciences et industrie.
- Mâcon :** Académie des arts, sciences, belles-lettres et agriculture de Saône-et-Loire.
- Marseille :** Société de statistique.
- Metz :** Académie de Metz.
Société d'histoire naturelle de la Moselle.
- Montbéliard :** Société d'émulation.
- Montpellier :** Académie des sciences et lettres.
- Mulhouse :** Société industrielle.
Société du Musée historique de Mulhouse.
- Nancy :** Académie de Stanislas.
Société d'archéologie lorraine.
Société de médecine.
Société des sciences et de la réunion biologique.

Nantes :	Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.
Nevers :	Société nivernaise des lettres, sciences et arts.
Nice :	Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes.
Nîmes :	Académie de Nîmes.
Orléans :	Société d'horticulture d'Orléans et du Loiret.
Paris :	Association française pour l'avancement des sciences. Association philotechnique. Muséum d'histoire naturelle. Société d'anthropologie de Paris. Société des antiquaires de France. Société française d'archéologie. Société géologique de France.
Perpignan :	Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.
Rennes :	Station entomologique de la Faculté des sciences.
Rouen :	Académie des sciences, belles-lettres et arts. Société libre d'émulation, du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. Société des Amis des sciences naturelles.
Saint-Dié :	Société philomatique vosgienne.
Semur :	Société des sciences historiques et naturelles.
Strasbourg :	Société pour la conservation des monuments historiques. Société des sciences, agriculture et arts du Bas-Rhin. Association philomatique d'Alsace et de Lorraine. Office de statistique d'Alsace et de Lorraine. Institut de physique du globe. Bureau central sismologique français.
Toulon :	Société académique du Var.
Toulouse :	Société de géographie. Société d'histoire naturelle.
Tours :	Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres d'Indre-et-Loire.
Troyes :	Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres de l'Aube.

Vitry-le-François : Société des sciences et arts.
Versailles : Société d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise.

II. — Sociétés étrangères.

ALLEMAGNE.

Augsburg : Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
Berlin : Preussische Akademie der Wissenschaften.
Deutsche geologische Gesellschaft.
Anthropologische Gesellschaft.
Botan. Verein der Provinz Brandenburg.
Deutsches entomologisches Institut.
Bonn : Naturhistorischer Verein des preussischen
Reinlande und Westphalen.
Braunschweig : Verein für Naturwissenschaft.
Bremen : Naturwissenschaftlicher Verein.
Dresden : Verein für Erdkunde.
Freiburg in B. : Naturforschende Gesellschaft.
Badischer Landesverein für Naturkunde.
Société entomologique, rue de Belfort.
Halle a S. : Leopold Carol. Akademie der Naturforscher.
Heidelberg : Naturhistorisch medizinischer Verein.
Kiel : Naturw. für Schleswig-Holstein.
Königsberg in Pr. : Physikal.-ökonomische Gesellschaft.
München : Bayer. Akademie der Wissenschaften.
Stuttgart : Verein für vaterländische Naturkunde in
Württemberg.

ANGLETERRE.

Londres : British. Museum.
The Science Museum, South Kensington
S. W. 7.

AUTRICHE.

Wien : Entomologischer Verein.
Akademie der Wissenschaften.
Geologische Bundesanstalt.
Naturhistorisches Museum.
Zoologisch-botanische Gesellschaft.

BELGIQUE.

Bruxelles :	Académie royale des sciences, lettres et des beaux-arts de Belgique. Société royale de botanique de Belgique. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Institut royal météorologique de Belgique.
Liège :	Société royale des sciences.
Tournai :	Société des sciences, arts et belles-lettres du Hainaut.

ESPAGNE.

Barcelone :	Société des sciences naturelles.
Saragosse :	Société ibérique des sciences naturelles.

FINLANDE.

Helsingfors :	Societas pro flora et fauna fennica.
---------------	--------------------------------------

ITALIE.

Aoste :	Société de la flore valdotaine.
Modena :	Società dei naturalisti et matematici in Modena.
Roma :	Reale accademia dei Lincei.
Rovereto :	Accademia roveretana dei Agiali.
Verona :	Accademia di Verona.

LUXEMBOURG.

Luxembourg :	Institut royal grand-ducal. Section des sciences. Société des naturalistes luxembourgeois.
--------------	---

NORVÈGE.

Christiania :	Royal university of Norweg.
---------------	-----------------------------

PORTUGAL.

Lisbao :	Sociedad portuguesa de ciencias naturais.
----------	---

SUÈDE.

Stockholm :	Königl. Villerhets historic. och Antikitets Akademien. Antikvarisk Tidskrift for Sverige.
Upsala :	Geological institution of the University.

SUISSE.

- Basel : Naturforschende Gesellschaft.
Ornithologische Gesellschaft.
Ortsgruppe Basel des badischen Schwartz-
wald verein.
- Berne : Bernische naturforschende Gesellschaft.
Schweizerische naturforschende Gesell-
schaft.
Schweizerische entomologische Gesellschaft.
- Chur : Naturforschende Gesellschaft Graubundens.
- Fribourg : Société fribourgeoise des sciences naturelles.
- Genève : Institut national genevois.
- Lausanne : Société vaudoise des sciences naturelles.
- Neuchâtel : Société des sciences naturelles.
Société neuchâteloise de géographie.
- Sion : La Murithienne, Société valaisane des scien-
ces naturelles.
- Saint-Gall : Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
- Winterthur : Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
- Zürich : Naturforschende Gesellschaft.
Société helvétique des sciences naturelles.

AMÉRIQUE.

- Berkeley : University of California.
- Boston : American Academy of Arts and Sciences.
Society of natural History.
- Brooklyn N.Y. : Institute of Arts and Sciences.
- Buffalo : Society of natural Science.
- Chicago : Field Columbian Museum of natural His-
tory.
Natural History Survey.
- Cincinnati(Ohio) : Llyod Library of Botany Pharmacy and Ma-
terie medica.
- Madison (Viscon-
sin) : Academy of Sciences Arts and Letters.
- Milwaukee : Public Museum.
- New-Orléans : Louisiana State Museum.
Louisiana Departement of Agriculture.
- Philadelphia : Academy of natural Sciences.
- San-Francisco : California Academy of Sciences.
- Saint-Louis : Missouri Bontanical Garden.
- Washington : Smithsonian Institution.
United States national Museum.
United States geological Survey.

Mexico :	Institut géologique.
Tacubaya :	Observatoire météorologique central.
Rio-de-Janeiro :	Museo nacional.
	Academia brasileira de Sciencias.
Sao-Paulo :	Institut de Butantan.
Montevideo :	Museo nacional.

JAPON.

Sapporo :	Natural History Society.
-----------	--------------------------

Etablissements publics recevant le Bulletin :

Bruxelles :	Institut international de Bibliographie.
Colmar :	Préfecture du Haut-Rhin.
	Sous-Préfecture de Colmar.
	Mairie de Colmar.
	Bibliothèque municipale.
	Ecole normale.
	Lycée Bartholdi.
Mulhouse :	Bibliothèque municipale.
Nancy :	Ecole nationale des Eaux et Forêts .
Strasbourg :	Bibliothèque municipale.
	Bibliothèque de l'Université.

COMITÉ D'ADMINISTRATION

à la date du 31 décembre 1925.

MM. INGOLD H., inspecteur principal des eaux et forêts
en retraite, Colmar, *Président*.

HERZOG E., archiviste départemental, Colmar,
Secrétaire.

X..., *Trésorier*.

INGOLD P., juge au Tribunal de 1^{re} instance, Colmar,
Bibliothécaire.

Membres :

SCHAEDELIN F., juge au Tribunal de 1^{re} instance,
Colmar.

SCHERDLIN P., conservateur adjoint du Musée zoologique,
Strasbourg.

FLEURENT H., docteur en médecine, Colmar.

GROSS J., médecin principal en retraite, Colmar.

KOENIG P., docteur en médecine, Colmar.

l'abbé KUENY L., professeur, Colmar.

ISSLER E., professeur, Colmar.

JOACHIM J., professeur, Colmar.

A V I S .

La Société laisse aux auteurs des Mémoires qu'elle publie toute la responsabilité des opinions qui y sont émises.

M É M O I R E S .

1. *Les Associations végétales*, par M. ISSLER.
 2. *Réflexions sur la genèse des Alluvions anciennes du Sundgau*, par M. L. MEYER.
 3. *Faune et Flore planctoniques*, par M. A. BALDENS-PERGER.
 4. *L'alimentation en eau à Colmar*, par M. le D^r KOENIG.
-

LES
ASSOCIATIONS VÉGÉTALES
DES
VOSGES MÉRIDIONALES
ET DE
LA PLAINE RHÉNANE
AVOISINANTE

PREMIÈRE PARTIE :
LES FORÊTS
(FIN)

DOCUMENTS SOCIOLOGIQUES
PAR
E. ISSLER

DOCUMENTS SOCIOLOGIQUES.

I. RELEVES.

Les recherches phytogéographiques doivent avoir pour base la connaissance exacte de la composition floristique du tapis végétal du territoire à étudier. Il ne suffit pas de noter les plantes qui confèrent à la végétation son aspect spécial ou qui caractérisent les différents groupements sociologiques. Il faut aussi envisager les végétaux ayant une amplitude écologique plus vaste, considérés ordinairement comme « ubiquistes » ¹⁾ qui, par leur mode de participer à la constitution du groupement, peuvent également contribuer à faire mieux comprendre les lois qui régissent l'organisation des populations végétales.

Réalisant cette conception, nous avons mis en tête de la diagnose des associations (fasc. 1 et 2) une liste d'espèces aussi complète que possible, laissant de côté seulement les accidentelles, étrangères au groupement. Mais il serait faux de croire que toutes les plantes énumérées dans cet inventaire floristique se rencontrent dans toutes les associations qui sont en question. Elles ne s'observent que dans les associations à l'optimum de leur développement. La plupart des groupements végétaux ont une composition floristique plus ou moins imparfaite, parce qu'ils sont encore trop jeunes, ou parce que leur structure est fortement entravée soit par l'homme, soit par des changements d'ordre naturel. Dans

¹⁾ A notre avis, il n'y a pas de véritables ubiquistes, c'est-à-dire des plantes qui peuvent exister partout ; elles diffèrent des autres végétaux par une amplitude écologique plus grande.

la nature, nous ne trouvons ordinairement que des « individus d'association », représentant l'association plus ou moins parfaitement, mais sans posséder tous les caractères du groupement auquel ils appartiennent. En résumant les caractères de ces « individus » dans une « liste d'espèces », on arrive finalement à cette conception de l'unité sociologique fondamentale appelée « association », conception uniquement abstraite.

Pour donner des associations de notre dition ¹⁾ une idée aussi complète que possible, nous avons noté les plantes qui croissent ensemble sur une *surface très limitée*, à conditions stationnelles *homogènes* ²⁾. Il ne s'agit pas, bien entendu, d'individus d'association, mais d'un ensemble floristique plus restreint, toujours spécifique, pris dans une association bien évoluée, une de ces mutations ou fluctuations si nombreuses, provoquées par le changement des facteurs climatiques, édaphiques, topographiques ou biologiques, facteurs qui déterminent le milieu normal d'un groupement. Comme espace minimum, nous avons choisi 500 mètres carrés, en forme de carré ou de rectangle à dimensions variables, s'adaptant à l'homogénéité du sol.

Pour éviter des conceptions trop étroites de l'association en question, nous avons toujours rendu attentif aux modifications que subit la végétation au delà des limites du relevé.

Les caractères *analytiques* des populations végétales : abondance, dominance, sociabilité, qui font l'objet de nos relevés et ceux de nature synthétique : présence, constance, fidélité, sont exprimés par les chiffres conventionnels de l'école Zurico-Montpellieraine ³⁾. En voici l'explication :

¹⁾ Ce terme est employé ici comme synonyme de territoire (v. P. Allorge, Les associations végétales du Vexin français, 1922, p. 5)

²⁾ L'homogénéité n'est que relative. Des surfaces absolument homogènes n'existent pas dans la nature.

³⁾ Braun-Blanquet et Pavillard, Vocabulaire de Sociologie végétale, 2^e édition, 1925.

Abondance et dominance exprimées par un seul chiffre, le premier des deux chiffres dans la colonne qui, dans nos listes d'espèces, porte le numéro du relevé :

- 5 = Espèce numériquement prédominante et recouvrant au moins les $\frac{4}{5}$ de la surface.
 4 = Individus très nombreux, recouvrant au moins la moitié ($\frac{1}{2}$) de la surface.
 3 = Individus nombreux ou très nombreux, recouvrant environ $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{2}$ de la surface.
 2 = Individus nombreux ou même très nombreux, mais degré de recouvrement faible.
 1 = Nombre des individus assez faible, degré de recouvrement faible.
 + = Nombre des individus et degré de recouvrement très faibles.

Sociabilité exprimée par le deuxième chiffre dans les colonnes du relevé :

- 5 = Peuplement (Herde).
 4 = » (Schar).
 3 = Troupe (Trupp).
 2 = Groupe (Gruppe).
 1 = Isolément (einzeln).

Présence :

- 5 = espèces présentes dans $\frac{4}{5}$ à $\frac{5}{5}$ des éléments d'associat.
 4 = » » » $\frac{3}{5}$ à $\frac{4}{5}$ » » »
 3 = » » » $\frac{2}{5}$ à $\frac{3}{5}$ » » »
 2 = » » » $\frac{1}{5}$ à $\frac{2}{5}$ » » »
 1 = » » » moins de $\frac{1}{5}$ » » »

Constance. — Nous sommes d'accord avec les auteurs du Vocabulaire de Sociologie, pour réserver cette dénomination aux espèces du degré de présence 5.

Dans le choix des « Caractéristiques », nous nous sommes laissé guider par leur comportement écologique. Ce sont des espèces plus ou moins spécialisées « trouvant dans

notre domaine, le Haut-Rhin, les conditions de croissance les plus favorables (leur optimum écologique) dans l'association en question, sans être liées exclusivement à ce groupement. Leur fidélité est relative ». (Voir ce travail, premier fascicule, p. 5.)

★★

Le choix des plantes véritablement aptes à caractériser un groupement est la tâche la plus difficile du phytosociologue. Il exige une grande expérience et des recherches qui comprennent les variations les plus différentes du groupement en question, recherches qui dépassent les limites étroites d'une flore locale. La plupart de nos associations végétales peuvent exister dans les conditions les plus variées, en s'adaptant à des changements de climat et de sol. C'est surtout la nature chimique du sol (acidité, teneur en carbonate de calcium) qui détermine, en dernière instance, la composition du cortège floristique d'un peuplement de plantes et, par conséquent, la présence des espèces pouvant fonctionner comme « caractéristiques ». Mais ne nous dissimulons pas que, même établies sur une base plus large, la valeur synthétique des caractéristiques n'est que régionale. Il faudra des travaux « monographiques », n'ayant pour objet que l'étude d'une seule association, mais étudiée dans toute l'étendue de son aire géographique, pour élucider la question : y a-t-il vraiment des plantes qui ne se rencontrent que dans une même association ? (Comparer à ce sujet J. Braun-Blanquet, *Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie*, Zürich 1925, et G. Einar du Rietz et H. Gams, *Zur Bewertung der Bestandestreue bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften*, Zürich 1924). Il se pourrait que de telles monographies nous révèlent que des espèces caractéristiques d'une portée générale n'existent pas dans la nature et qu'il n'y ait que des « constantes » à caractère plus ou moins ubiquiste, correspondant à celui des espèces dont l'association porte le nom. La crise par laquelle passe actuellement la sociologie végétale s'accroît de plus en plus. Pour en sortir, il nous semble nécessaire de compléter les études purement floristiques par des recherches sur les propriétés physiques et chimiques du substratum.



I. ASSOCIATION A ***Alnus glutinosa***.

(TABLEAU I.)

Le tableau I comprend 14 relevés, qui se répartissent de la manière suivante : N^{os} 1 à 8, *Alnetum glutinosae* ; N^{os} 9 à 12, *Alnetum incanae* ; N^{os} 13 à 14, *Salicetum albae*. A titre de comparaison, nous avons intercalé quatre relevés (*Alnetum glutinosae*, N^{os} 8 et 9 ; *Alnetum incanae*, N^o 4 ; *Salicetum albae*, N^o 2), faits dans la région vogéso-rhé-
nane, mais hors de notre dition.

★★

ALNETUM GLUTINOSAE.

Variation ello-rhéname.

N^o 1. — Forêt de l'Ill, au S.-E. de Sélestat, au N. de la route Sélestat-Marckolsheim, près de la Kappellenmühle. Altitude : 170 mètres.

Sol : Alluvion moderne, terre végétale assez profonde, lehmeuse, enrichie d'humus doux, reposant sur des galets et des sables, sous-sol riche en Carbonate de Calcium.

Caractère de la végétation : Un *Fraxineto-Alnetum*, tendant vers l'*Alneto* > *Carpinetum*.

N^o 2. — Même forêt, inondations moins prolongées. Strate arborescente : un *Ulmeto-Roburetum* (*Ulmus campestris* et *Quercus robur*) ; strate herbacée : faciès à *Brachypodium silvatica* ; se rapproche encore davantage de notre *Alneto-Carpinetum* type.

N^o 3. — Même forêt. Aulnaie typique. Tapis herbacé, un *Phalaretum arundinaceae*, interrompu par des colonies de *Carex strigosa*, *remota*, *riparia*.

N^o 4. — Même forêt. Strate herbacée composée de *Phalaris arundinacea*, *Aira caespitosa*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex* ; strate arbustive très clairsemée, presque non existante, caractère propre aussi aux autres parcelles de la forêt, qui présente l'aspect d'une futaie facile à franchir, après la disparition des eaux d'inondation.

L'extrémité nord de la forêt, partie la plus longuement inondée, est un *Quercetum roburetum*, le tapis végétal assez lâche, représenté par des colonies de *Phalaris*, d'*Aira caespitosa*, de *Carex* (*remotum*, *strigosa*), d'*Aspidium dilatatum* et *Filix femina*. Le sol, dépourvu de végétation, indique que l'eau y stationne si longtemps que le développement des plantes herbacées devient impossible, circonstance qui n'empêche pas le Chêne pédonculé d'y dominer.

Variation sous-vosgienne et vosgienne.

N° 5. — Forêt entre Bollwiller et Lutterbach, non loin de la gare de Wittelsheim, à l'O. de la voie ferrée. Altitude : 250 mètres.

Sol : Diluvium vosgien, argilo-caillouteux, très humide.

Végétation luxuriante de Graminées et de Laiches de haute taille. *Carex acutiformis*, *Phalaris arundinacea*, *Aira caespitosa* en massifs purs ou en mélange. Prédominance locale de *Carex brizoides* et d'*Agrostis canina*, variété silvestre.

N° 6. — Même forêt, mais à l'E. de la voie ferrée. Sol moins humide. Le tapis végétal, caractérisé par *Carex brizoides* en peuplements purs et très étendus. Introduits : *Quercus palustris*, *Populus canadensis*.

N° 7. — Forêt de la Fecht, entre Ingersheim et la Maison forestière du même nom. Altitude : 195 mètres.

Sol : Alluvion vosgienne, terre végétale assez profonde, argilo-lehmeuse, marécageuse.

Végétation : Dominance de Graminées et de Laiches de haute taille, de *Filipendula Ulmaria*, de Fougères (*Aspidium spinulosum*¹⁾ et *Athyrium Filix femina*), chaque espèce constituant un faciès en forme de colonies remarquables.

Aspect printanier : Tapis jaune de *Caltha palustris*.

¹⁾ Cette fougère, qui habite les Aulnaies sous-vosgiennes marécageuses (souvent en masses énormes, sans être accompagnée d'*Aspidium dilatatum*), se retire de préférence sur les monticules à la base des vieux troncs des Aulnes.

N° 8. — Forêt de Haguenau, près du Champ de tir, vers Schirrhein. Altitude : 139 mètres.

Sol argilo-sablonneux, très marécageux.

Végétation : Caractérisée par la présence d'*Aspidium Thelypteris*, caractéristique de premier ordre, qui se rencontre aussi dans les Aulnaies var. ello-rhénane et dans celles du Sundgau, ici avec *Equisetum maximum*. — Aussitôt que le sol devient plus sablonneux, l'Aulne est remplacé par le Pin sylvestre, avec lequel apparaissent *Osmunda regalis* et *Blechnum Spicant*.

N° 9. — Extrémité amont de l'Étang de Hanau (Vosges septentrionales). Altitude : 235 mètres.

Sol : Grès vosgien.

Végétation : A mesure que les bords fangeux du lac se raffermissent, les arbres s'installent. La forêt passe de la tourbière à Sphaignes (*Polytricheto-Sphagnetum*) à l'Aulnaie, par l'intermédiaire d'un massif mixte de *Betulus pubescens* et de *Pinus sylvestris*. Le tapis mousseux se transforme en une couverture herbeuse de Laichès et de Graminées palustres, auxquelles s'ajoutent des espèces essentiellement montagnardes. Les plantes de l'Aulnaie « chaude » (calcareo-lehmeuse) font défaut.

★★

ALNETUM INCANAE.

N° 1. — Forêt du Rhin, au N.-E. de Geisswasser. Altitude : 195 mètres.

Sol : Terre végétale peu profonde, sablonneuse-calcaire, sous-sol caillouteux, ancienne grève du Rhin, actuellement plus élevée que le niveau du fleuve.

Végétation : Les peuplements purs de l'Aulne blanchâtre sont assez rares et toujours restreints, ne formant que des îlots au sein des forêts des îles du Rhin, qui sont composées de Saules, d'Aulnes, de Peupliers, de Chênes et d'Ormes. La strate herbacée ne présente souvent que des massifs purs de *Solidago serotina*, qui étouffent toute autre

végétation. Les endroits non encore envahis par cet intrus américain sont occupés par des peuplements de *Brachypodium silvaticum* et de *Rubus caesius*, appartenant à la végétation primitive et spontanée des forêts du Rhin.

N° 2. — Ried entre la Gare de Saint-Hippolyte et Ohnenheim. Altitude : 175 mètres.

Sol : Alluvion moderne. Terre végétale lehmeuse, noire, profondément charbonnée, reposant sur des galets et des sables d'origine rhénane, riche en Carbonate de Calcium, inondée en hiver.

Végétation : *Alnus incana* en lutte avec *A. glutinosa*, l'Aulne blanchâtre ne dominant que localement. Installation d'*Ulmus campestris*, de *Quercus robur*, de *Fraxinus excelsior*, essences qui préparent la transformation de l'Aulnaie en forêts plus rémunératrices, tendance dans laquelle elles sont soutenues par l'homme. — La strate arbustive et herbacée est riche en espèces considérées comme calciphiles, particularité commune à toutes les Aulnaies ello-rhénales. Faciès à *Rubus caesius* et à *Brachypodium silvaticum* (*Rubeto-Brachypodietum*), interrompu par des colonies de *Carex tomentosa*. Les clairières naturelles sont occupées par *Molinia coerulea* ou *Calamagrostis Epigeios* (cette dernière Graminée aux endroits plus secs), similaires aux prairies du Ried alsacien, auxquelles ces Aulnaies ont succédé ou qui les ont précédées.

N° 3. — Prairies de Herlisheim, entre Colmar et le Dichelé. Altitude : 190 mètres.

Sol : Alluvion moderne. Couche de Lehm assez profonde, enrichie d'humus, sous-sol caillouteux.

Végétation : Vieux taillis, le sol fortement ombragé. Dominance de *Prunus Padus* dans la strate arbustive, de *Rubus caesius* et de *Brachypodium silvaticum* dans la strate herbacée. Dans les coupes récentes s'installent, avec *Ranunculus auricomus*, les espèces propres à l'*Alneto-Carpinetum*, association vers laquelle tendent les Aulnaies alsaciennes, stade partiellement déjà atteint. Aux bords et

à la lisière, *Agrimonia odorata*, *Stachys ambigua*. Les prairies encadrantes, *tourbeuses* à l'époque de F. Kirschleger, ont subi des changements profonds en passant de l'Association à *Schoenus nigricans* à celles de *Molinia coerulea* et de *Bromus erectus*.

N° 4. — Forêt des îles du Rhin, à l'E. du Fort-Louis (Bas-Rhin). Altitude : 120 mètres. Sol : Voir N° 1.

Végétation : Un *Rubeto-Brachypodietum silvaticae*.

★ ★

SALICETUM ALBAE.

N° 1. — Bord d'un bras vivant du Rhin, au S.-E. d'Artzenheim. Altitude : 182 mètres.

Sol : alluvion lehmeuse sablonneuse et graveleuse, humide.

Végétation : Ne diffère guère de celle de l'*Alnetum incanae* de la même région. La supériorité du Saule blanc tient à ce que le sol est plus humide, vu la situation de ses peuplements aux parties les plus basses, bords immédiats du fleuve ou bras vivants. Introduits : Frêne, Erable sycomore, Bouleau, Aulne glutineux, Peuplier du Canada. Le Peuplier noir et blanc, le Grisard (*Populus canescens*) sont spontanés.

N° 2. — Bord du Rhin, à l'E. de Fort-Louis (Bas-Rhin). Altitude : 118 mètres. Sol : Voir N° 1.

Végétation : Vieux peuplements à aspect de futaies claires, arbres de dimensions remarquables. La strate arbuscive comme nulle; la strate herbacée, un fourré inextricable de *Humulus Lupulus*, *Convolvulus sepium*, *Urtica dioica*, *Solidago serotina*, Laiches et Graminées palustres. La Saulnaie est suivie d'un *Populetum nigrae*. Aussitôt que le sol devient plus sec et plus riche, il s'y développe une forêt mixte, composée de *Populus alba*, d'*Ulmus campestris* à sous-bois dense d'*Alnus incana*, *Salix*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*, *Humulus Lupulus*.

TABLEAU I.

Associations	Alnetum glutinosae					
Variations	var. ello-rhénane				var. sous-vosgienne	
Nature du sol	pélique (Lehm)				pélo-psam- mique (lehmeux caillouteux)	
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 170	2 170	3 170	4 170	5 250	6 250
Strate arborescente.						
CARACTÉRISTIQUES.						
<i>Alnus glutinosa</i>	3 5	3 5	4 5	2 5	5 5	5 5
— <i>incana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Salix alba</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Populus alba</i>	—	—	—	—	—	—
— <i>canescens</i>	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
<i>Quercus robur</i>	1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1
<i>Fraxinus excelsior</i>	3 3	2 2	1 1	3 3	1 1	1 1
<i>Ulmus campestris</i>	+ 1	2 2	2 2	—	—	—
Strate arbustive.						
CARACTÉRISTIQUES.						
<i>Viburnum Opulus</i>	+ 1	—	—	—	+ 1	1 2
<i>Rubus caesius</i>	4 3	4 4	+ 2	2 3	—	—
<i>Prunus Padus</i>	—	—	—	—	1 1	2 2
<i>Frangula Alnus</i>	—	—	—	—	1 1	—
<i>Salix cinerea</i>	—	—	—	—	+ 2	—
— <i>aurita</i>	—	—	—	—	+ 2	+ 2
— <i>nigricans</i>	—	—	—	—	—	—
— <i>daphnoides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ribes rubrum</i>	1 2	1 3	—	—	—	—
— <i>nigrum</i>	1 2	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
<i>Cornus sanguinea</i>	3 3	+ 2	+ 1	—	—	—
<i>Crataegus oxyacantha</i>	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1

TABIEAU I (Suite).

Associations	Alnetum glutinosae					
Variations	var. ello-rhénane				var. sous-vosgienne	
Nature du sol	pélique (Lehm)				pélo-psam-mique (lehmeux caillouteux)	
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	170	170	170	170	250	250
LIANES.						
Humulus Lupulus	+ 2	—	—	—	2 3	—
Convolvulus sepium	—	—	—	—	+ 2	—
Lonicera Periclymenum	—	—	—	—	2 2	1 2
Clematis Vitalba	—	—	—	—	—	—
Strate herbacée.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Calamagrostis lanceolata	—	—	—	—	+ 2	—
Aspidium Thelypteris	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
Aira caespitosa	1 3	1 3	1 3	2 3	3 3	+ 2
Phalaris arundinacea	+ 2	+ 2	—	1 3	5 5	+ 2
Brachypodium silvaticum	1 3	3 3	—	3 3	—	—
Carex acutiformis	1 3	—	—	—	+ 2	+ 2
Filipendula Ulmaria	1 3	3 3	1 3	1 3	1 3	—
Circaea Lutetiana	2 2	2 2	2 2	2 2	1 2	+ 2
Festuca gigantea	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—
Urtica urens	2 3	+ 2	2 3	2 3	—	—
Ranunculus Ficaria	4 4	4 4	2 3	2 3	—	1 2
Geum urbanum	1 2	2 2	—	1 2	—	—
Angelica silvestris	—	—	—	—	—	—
Glechoma hederacea	1 3	—	—	—	—	—
Stachys palustris	+ 2	+ 2	—	1 2	—	—
Scrofularia nodosa	—	—	—	+ 1	+ 1	—

TABLEAU I (Suite).

Alnetum glutinosae			Alnetum incanae				Salicetum albae		Pré- sence
var. sous- vosgienne	vos- gienne								
pélo-psam- mique (lehmeux caillouteux)	psam- mique		pélo-psammique (Lehm. sabl. calc.)				calc. sabl.		
7 195	8 139	9 235	1 195	2 174	3 190	4 120	1 182	2 118	
+ 2	—	—	1-2 3	1 2	—	0-5 5	0-1 2	—	3
+ 2	—	—	+ 2	2 3	—	—	1 3	5 5	3
+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	0-3 3	—	1
2 3	1 3	1 3	—	—	—	+ 3	—	—	2
—	2 3	—	—	—	—	—	—	—	1
1 2	+ 2	—	+ 2	3 3	+ 2	—	+ 1	—	5
1 3	+ 2	—	+ 2	—	—	—	+ 2	1 3	4
—	—	—	+ 3 3	3 3	2 3	5 5	1-4 5	—	4
4-5 5	+ 3	—	+ 3	—	—	—	+ 2	+ 3	4
4 5	—	—	1 2	2 2	—	—	+ 2	—	4
1 2	+ 2	—	—	—	2 2	—	—	—	4
—	+ 2	—	—	—	—	—	+ 2	—	3
—	—	—	+ 2	—	—	—	1-3 3	5 5	3
1 2	—	—	—	—	—	—	1 2	—	3
—	—	—	+ 2	+ 2	2 2	—	—	—	3
+ 2	—	—	1 2	+ 2	+ 1	+ 2	1 2	1 2	3
+ 2	—	—	+ 1-3	+ 2	4 5	—	1-3 3	5 5	3
—	—	—	+ 2	+ 2	—	—	—	—	3
+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	3

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Salix purpurea, *Populus tremula*, *nigra*, *Betula verrucosa*, *Corylus Avellana*, *Sorbus aucuparia* (variation sous-vosgienne et vosgienne), *Prunus spinosa*, *Evonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*.

Athyrium Filix femina, *Aspidium spinulosum*, *Phragmites communis*, *Poa serotina*, *Triticum caninum*, *Carex brizoides*, *remota*, *strigosa*, *silvatica*, *riparia*, *Iris Pseud-acorus*, *Anemone nemorosa*, *Impatiens Noli tangere*, *Lythrum Salicaria*, *Thyselinum palustre*, *Primula elatior*, *Lysimachia vulgaris*, *Symphitum officinale*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys silvatica*, *Galium Aparine*, *mollugo*, *Valeriana dioica*, *officinalis*, *Solidago serotina* (*Aln. inc. et Salic. alb.*).

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Pinus silvestris (var. *vosgienne*), *Betula pubescens* (var. *sous-vosgienne et vosgienne*), *Ulmus scabra* (*idem*), *Acer campestre* (var. *ello-rhénane*), *Pirus Malus*, *Prunus avium*, *Salix incana* (*Aln. inc. et Salic. alb.*), *Ribes Grossularia*, *Rubus Idaeus* (var. *sous-vosgienne*), *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*, *Lonicera Xylosteum*.

Aspidium dilatatum, *Equisetum palustre*, *Agrostis canina* (var. *sous-vosgienne et vosgienne*), *Calamagrostis Epigeios*, *Holcus lanatus*, *Molinia coerulea*, *Poa trivialis*, *Carex paniculata* (var. *vosgienne*), *elongata*, *stellulata* (var. *vosgienne*), *toментosa* (var. *ello-rhénane*), *gracilis*, *rostrata* (var. *vosgienne*), *vesicaria*, *Arum maculatum*, *Scirpus silvaticus*, *Luzula pilosa*, *Juncus effusus*, *Paris quadrifolius*, *Polygonum Bistorta* (var. *sous-vosgienne*), *Melandryum rubrum*, *Caltha palustris*, *Anemone nemorosa*, *ranunculoides*, *Ranunculus auricomus*, *Flammula*, *aconitifolius* (var. *sous-vosgienne et vosgienne*), *Fragaria vesca*, *Lotus uliginosus*, *Oxalis Acetosella* (var. *sous-vosgienne*), *Epilobium hirsutum*, *montanum*, *Geranium Robertianum*, *Lythrum salicaria*, *Heracleum Spondylium*, *Chaerophyllum hirsutum* (var. *sous-vosgienne*), *Vaccinium Myrtillus* (var. *vosgienne*), *Lysimachia nemorum* (*idem*), *Nummularia*, *Lamium maculatum*, *Galeobdolon*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Ajuga reptans*, *Galium palustre*, *Dipsacus pilosus*, *Campanula Trachelium*, *Eupatorium cannabinum*, *Senecio Fuchsii*, *Cirsium oleraceum*, *palustre*, *Crepis paludosa* (var. *sous-vosgienne*).

Nombre total d'espèces : 136.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques : 17=12,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	1	3	2	3	8
% du nombre total d'espèces	0,73	2,2	1,4	2,2	5,8
Compagnes : 119=87,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	2	7	12	35	63
% du nombre total d'espèces	1,4	5,1	8,8	25,7	46,3

2. ASSOCIATION A **Alnus glutinosa** ET A **Carpinus Betulus**. (TABLEAU II.)

Le tableau II comprend dix relevés, pris dans les localités suivantes :

Variation ello-rhénane.

1. ALNETO > CARPINETUM.

N° 1. — Forêt de l'III, au S.-E. de Sélestat, parcelle entre le Forstbach et la Krummlach. Altitude : 173 mètres.

Sol : Couche profonde de Loess, transformée en Lehm, sous-sol caillouteux, riche en Carbonate de Calcium. — Alluvions modernes.

Végétation : Forêt humide, tendant vers l'*Alnetum glutinosae*. Le Chêne pédonculé y trouve son optimum écologique. Les sujets dont le tronc dépasse 1 mètre de diamètre sont assez fréquents. Comme maximum de diamètre, nous avons noté 1 m 50. — Coupe d'un an, envahie par des plantes de lumière (Graminées, Laïches), remplaçant les espèces adaptées à l'ombre dense de la forêt fermée.

N° 2. — Niederwald, à l'E. d'Ostheim. Altitude : 178 mètres.

Sol : Voir N° 1.

Végétation : Même caractère que pour le relevé N° 1, coupe plus âgée.

De cette forêt provient l'énorme tronc de chêne (diamètre 1 m 70) exposé comme curiosité dans les promenades du Champ-de-Mars de Colmar. Complètement pourri, il s'écroulera tôt ou tard. Il portait l'inscription suivante : « Souche d'un chêne du Niederwald, forêt de Colmar, présumé âgé de 400 ans, 1869 ». Voir aussi les Frênes et les Ormes majestueux de cette forêt. A la lisière orientale, des cigognes nichent dans les cimes de ces arbres, trouvant leur nourriture dans les prairies spongieuses du Ried avoisinant.

2. ALNETO — CARPINETUM.

N° 3. — Neuland, près de Colmar. Altitude : 188 mètres.

Sol : Alluvions modernes de même nature que celles des numéros précédents, mais moins humide, la couche supérieure du sol enrichie d'humus doux, très fertile.

Végétation : Les parcelles périodiquement inondées se rapprochent de l'Aulnaie par l'abondance des Aulnes (*Alnus glutinosa* et *incana*) ; les parties plus sèches présentent le type de l'association en question (*Alneto-Carpinetum*), la partie orientale de la forêt, en face des terrains diluviaux, tend vers le *Carpinetum* : dominance du Charme, disparition de l'Aulne, de *Prunus Padus*, de *Ribes rubrum*, d'*Alilium ursinum*, d'*Anemone ranunculoides*. Le relevé est pris dans l'Association à *Alnus* et à *Carpinus* type. Aspect printanier : un tapis serré d'herbes à organes souterrains traçants, bulbeux ou tuberculeux ; en été, ce sol est couvert d'îlots plus ou moins étendus de Mousses, surmonté de *Hedera Helix*, de *Rubus caesius*, de *Filipendula Ulmaria*,

de *Stachys silvatica*, de *Glechoma hederacea*, d'*Aira caespitosa*, de *Carex silvatica* ; la floraison de ces plantes est nulle, ou presque nulle, à cause du couvert épais des anciens arbres.

N° 4. — Même forêt, partie méridionale, près de la route de Colmar à Sainte-Croix-en-Plaine. Altitude : 190 mètres.

Sol : moins profond, plus caillouteux.

Végétation : Coupe récente. Alternance de peuplements de *Brachypodium silvaticum*, d'*Aira caespitosa*, de *Carex acutiformis*, de *Filipendula Ulmaria*, selon l'humidité du sol. Les parties les plus sèches sont occupées de *Bromus asper ramosus*. — *Inula squarrosa*, *Picris hieracioides*, *Lactuca Scariola*, *Crepis setosa*, comme plantes errantes. Parmi les espèces les plus marquantes qui, après une coupe, s'installent dans cette variation de l'*Alneto-Carpinetum*, nous citons *Dipsacus pilosus*, *Lappa major*, *Atropa Belladonna*.

N° 5. — Forêt au nord de la route Guémar-Illhaeusern. Altitude : 177 mètres.

Sol : Alluvions modernes ; terre végétale formée d'une couche profonde de Lehm.

Végétation : Mélange intime de *Hedera Helix* et de *Galeobdolon luteum*. Aspect printanier, comme dans le N° 3. *Prunus Padus* fait défaut, *Anemone ranunculoides* en traces, deux caractéristiques de l'*Alnetum-Carpinetum* qui tend vers l'Aulnaie.

N° 6. — Forêt de Jebsheim, entre Riedweier et Jebsheim. Altitude : 182 mètres.

Sol : Lehmeux-caillouteux, fertile.

Végétation : Vieux taillis sous futaie. La couche vivante formée de *Hedera Helix* et d'un tapis de mousse plus ou moins continu, au printemps animé par des peuplements de *Ranunculus Ficaria*, *auricomus*, *Anemone nemorosa* et

ranunculoides, les arbres enlacés de Lianes vigoureuses (*Clematis* et *Hedera*) rampant d'abord sur le sol dans l'ombre de la forêt, puis s'élevant dans les cimes les plus hautes des Chênes, des Ormes, des Frênes séculaires, réservés comme « anciens ».

3. ALNETO < CARPINETUM.

N° 7. — Fronholz, forêt communale de Colmar, partie méridionale au S. du champ de tir militaire. Altitude : 192 mètres.

Sol : Alluvions modernes, caillouteuses-sablonneuses-lehmeuses ; terre végétale peu profonde.

Végétation : Charmaie de transition. *Prunus Padus*, élément caractéristique de l'Association typique, ne se rencontre que dans les dépressions humides, anciens bras morts ; il est remplacé par *Crataegus oxyacantha* qui, avec *C. monogyna*, forme le sous-bois. Abondance de *Ribes Grossularia*, *Ranunculus auricomus* *Ficaria*, *Viola silvatica*, *Galeobdolon*, *Adoxa moschata*, *Allium ursinum*, *Dactylis Aschersoniana*, plantes qui y sont dans leur optimum. A proximité, la Vigne sauvage (*Vitis vinifera* var. *silvestris*), se comportant comme liane.

N° 8. — Forêt au S.-E. de Wihr-en-Plaine, extrémité septentrionale. Altitude : 186 mètres.

Sol : Pénétration des alluvions anciennes et modernes. Terre végétale peu profonde, caillouteuse-lehmeuse ; sous-sol riche en Carbonate de Calcium.

Végétation : Pénétration réciproque du cortège floristique du *Carpinetum* et de celui de l'*Alneto-Carpinetum* du type ello-rhénan. La proximité du Kastenwald (*Carpinetum*) est annoncée par la présence de *Convallaria majalis*, *Helleborus foetidus*, *Viburnum Lantana*. Comme particularité, il faut noter *Lathraea squamaria*.

Variation sous-vosgienne.

N° 9. — Forêt au S.-E. de la gare de Wittelsheim. Altitude : 245 mètres.

Sol : Alluvions très caillouteuses, fertilité médiocre.

Végétation : Peuplement s'intercalant entre l'Aulnaie et la Charmaie, variations sous-vosgiennes. Plantes caractéristiques : *Pulmonaria officinalis obscura*, *Melandryum diurnum*. Les espèces des terrains fertiles et chauds (Lœss et ses dérivés) : *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Clematis Vitalba*, rares ou nulles ; la dernière espèce remplacée par *Lonicera Periclymenum*.

N° 10. — Même forêt. Altitude : 248 mètres.

Sol : Localement, les cailloutis affleurent le sol.

Végétation : Comme dans le relevé N° 9, mais se rapprochant plus de la Charmaie sous-vosgienne qui voisine. Localité unique du Haut-Rhin d'*Ornithogalum sulfureum*.

TABLEAU II.

Variations	var. ello-rhéname										Pré- sence
	Aln. > Carp.		Aln. — Carp.				Aln. < Carp.		var. sous- vosgienne		
	pélique (Lehm)		pélique (Lehm)				pélique (Lehm)		pélo-psam- mique		
Nature du sol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Numéro du relevé	173	178	188	190	177	182	192	186	245	248	
Altitude M. s. M.											
Strate arborescente.											
CARACTÉRISTIQUES.											
Alnus glutinosa	2 2	3 2	1 2	1 1	2 2	+ 1	—	+ 2	4 3	0-2 2	5
Carpinus Betulus	+ 1	—	+ 1	+ 1	2 1	1 1	4 4	+ 1	+ 1	4 4	5
Quercus robur	1 1	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	—	1 1	1 1	5
Ulmus campestris	1 2	—	2 2	1 2	1 2	3 3	2 2	2 2	—	1 1	5
Acer campestre	2-3 2	2 2	1 2	+ 1	1 1	1 1	3 2	3 3	—	—	5
Fraxinus excelsior	2 1	3 1	3 1	4 1	3 1	3 3	1 1	3 1	2 1	3 1	5
Ulmus laevis	—	2 2	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	3
COMPAGNES.											
Prunus avium	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	4
Acer pseudoplatanus	—	—	+ 1	+ 1	—	1 2	+ 1	—	—	+ 1	3
Strate arbustive.											
CARACTÉRISTIQUES.											
Crataegus oxyacantha	+ 1	1 1	2 1	—	2 3	1 1	4 4	+ 1	—	+ 1	5
Acer campestre	—	2 2	1 1	+ 1	2-3 3	3 3	—	2 2	—	+ 1	4
Prunus Padus	—	1 2	3 3	3 3	—	2-3 3	—	+ 2	—	1 1	4
Sambucus nigra	—	—	+ 1	—	1 2	—	—	1 2	1 1	1 1	4
Ribes rubrum	—	+ 2	1 2	—	—	—	—	—	—	—	2
Rosa arvensis	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	1 2	—	2

Variations	var. ello-rhéname								var. sous- vosgienne	Pré- sence
	Aln. > Carp.			Aln. — Carp.						
	pélique (Lehm)			pélique (Lehm)						
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nature du sol	173	178	188	190	177	182	192	186		
Numéro du relevé									9	10
Altitude M. s. M.									245	248
COMPAGNES.										
Corylus Avellana	1 2	—	3 3	3 3	2 3 2	3 3 3	3 3	4 4	4 3	2 2
Cornus sanguinea	1 2	+ 2	+ 2	1 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	1 2	1 2
Rubus caesius	1 3	3 3	4 4	3 3	+ 2	+ 2	+ 2	3 3	—	—
Evonymus europaeus	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—
Prunus spinosa	—	+ 2	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	—
Viburnum Opulus	—	+ 1	+ 1	1 2	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 2
Lonicera Xylosteum	—	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	1 1	—	+ 1
LIANES.										
Hedera Helix	—	—	3 3	2 3	1 2	4 4	1 2	3 3	—	—
Clematis Vitalba	—	—	+ 2	+ 2	—	2 3	—	1 2	—	1 2
Humulus Lupulus	—	1 3	—	+ 1	—	+ 2	—	+ 2	1 2	+ 1
Bryonia dioica	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—
Convolvulus sepium	—	—	—	1 2	—	—	—	—	—	—
Solanum dulcamara	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—
Lonicera Periclymenum	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—
Strate herbacée.										
CARACTÉRISTIQUES.										
Carex silvatica	2 2	+ 2	1 2	2 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	1 2	—
Arum maculatum	+ 1	+ 1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	+ 1	1 1	—
Allium ursinum	1 2	+ 2	4 4	3 4	5 5	+ 2	5 5	3 3	4 4	—

5

5

5

5

3

3

3

1

1

1

1

5

5

5

TABEAU II (Suite).

Variations		var. ello-rhénane										Pré- sence
Nature du sol	Aln. > Carp. (Lehm)		Aln. — Carp. pélique (Lehm)						Aln. > Carp. pélique (Lehm)		var. sous- vosgienne	
	1 173	2 178	3 188	4 190	5 177	6 182	7 192	8 186	9 245	10 248		
Numéro du relevé												
Altitude M. s. M.												
Ranunculus Ficaria	+ 2	+ 2	3 3	—	4 4	3 3	2 2	1 5	3 3	1 2	5	
Anemone nemorosa	—	1 2	3 3	3 3	4 4	3 3	2 2	3 3	3 3	4 4	5	
Primula elatior	—	+ 2	1 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	2 2	+ 2	+ 1	5	
Paris quadrifolia	—	—	1 2	1 2	+ 2	—	1 2	2 2	+ 2	—	4	
Polygonatum multiflorum	—	—	1 2	1 2	—	+ 2	1 2	1 2	1 2	+ 2	4	
Ranunculus auricomus	—	+ 2	1 3	1 2	+ 2	2 3	1 2	2 2	—	—	4	
Viola silvatica	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 2	1 2	+ 2	+ 1	4	
Stachys silvatica	2 2	1 2	1 2	2 2	—	—	—	—	—	—	4	
Alliaria officinalis	1 2	+ 2	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	4	
Circaea lutea	3 3	1 2	2 3	2 3	+ 2	1 2	—	—	—	—	4	
Lamium Galeobdolon	1 2	+ 2	—	—	3 3	1 3	—	—	—	—	4	
Anemone ranunculoides	—	+ 2	3 3	—	1 3	2 3	1 2	—	—	+ 2	4	
Milium effusum	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	3	
Melica nutans	—	—	—	1 2	—	—	—	—	—	—	2	
Carex strigosa	4 4	1 2	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	—	2	
Ornithogalum umbellatum	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	2	
Euphorbia stricta	+ 2	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	2	
Adoxa moschatellina	—	—	+ 2	—	—	—	2 2	—	—	—	2	
Triticum caninum	—	1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Hypericum Desetangii	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Dipsacus pilosus	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	1	
Lappa major	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	1	

Variations		var. ello-rhénane										var. sous- vosgienne	Pré- sence
		Aln. > Carp.			Aln. — Carp.				Aln. < Carp.			var. sous- vosgienne	Pré- sence
		pélique (Lehm)			pélique (Lehm)				pélique (Lehm)			pélo-psam- mique	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		173	178	188	190	177	182	192	186	245	248		
COMPAGNES.													
Aira caespitosa	1 4	4 4	1 2	1 2-3	—	—	—	1 2	—	1 2	0-2 2	5	
Brachypodium silvaticum	2-3 3	2 3	+ 1	2 5	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	5	
Geum urbanum	1 2	+ 2	1 2	2 2	+ 1	+ 1	1 2	1 2	2 2	+ 1	1 2	5	
Heracleum Spondylium	—	—	1 2	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	1 2	+ 1	+ 1	5	
Cardamine pratensis	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 2	—	—	+ 1	+ 1	4	
Filipendula Ulmaria	1 3	3 3	1-3 3	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	—	—	1 2	1 2	4	
Geranium Robertianum	+ 2	—	—	1 2	—	—	+ 1	1 2	—	+ 1	1 2	4	
Glechoma hederacea	3-4 4	4 4	2 3	2 3	—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 4	4	
Campanula Trachelium	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4	
Bromus asper Benekeni.....	—	+ 2	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	4	
Carex acutifolius	—	—	—	1 3	—	—	—	—	—	—	—	3	
Rumex silvaticus	1 2	2 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Fragaria vesca	—	—	—	1 2	—	—	—	+ 1	—	+ 1	1 2	3	
Galeopsis Tetrabit	1 2	+ 2	—	+ 2	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	3	
Scrofularia nodosa	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	+ 1	3	

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Salix alba, *fragilis*, *purpurea*, *Caprea*, *Populus alba*, *canescens*, *tremula*, *nigra*, *pyramidalis*, *canadensis*, *Ribes Grossularia*, *Crataegus monogyna*, *Rubus Idaeus* (var. *sous-vosgienne*), *fruticosus* agg.

Athyrium Filix femina, *Phalaris arundinacea*, *Holcus lanatus*, *Dactylis Achersoniana*, *Poa nemoralis*, *trivialis*, *palustris*, *Festuca gigantea*, *Scirpus silvaticus*, *Carex brizoides*, *remota*, *Juncus effusus*, *Iris Pseud-acorus*, *Listera ovata*, *Urtica dioica*, *Melandryum diurnum*, *Moehringia trinervia*, *Ranunculus repens*, *Hypericum hirsutum*, *perforatum*, *Epilobium parviflorum*, *adnatum*, *montanum*, *Sanicula europaea*, *Symphitum officinale*, *Pulmonaria obscura* (var. *sous-vosgienne*), *Ajuga reptans*, *Lycopus europaeus*, *Veronica montana*, *Galium Molluga elatum*, *Aparine*, *Dipsacus silvester*, *Senecio Fuchsii*, *Carduus crispus*, *Cirsium palustre*, *arvense*, *lanceolatum*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Alnus incana, *Pirus Malus*, *Robinia Pseud-acacia*, *Rosa canina*, *Frangula Alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Ulmus scabra* (var. *sous-vosgienne*).

Alopecurus pratensis, *Dactylis glomerata*, *Poa Chaixi* (var. *sous-vosgienne*), *Carex pallescens*, *virescens*, *lepidocarpa* (relevé 4), *Scilla bifolia* et *Ornithogalum sulfureum* (var. *sous-vosgienne*), *Polygonum Bistorta*, *Rumex conglomeratus*, *Malachium aquaticum*, *Barbarea vulgaris*, *Impatiens Noli tangere*, *Hypericum tetrapterum*, *Viola odorata*, *hirta* × *odorata*, *Epilobium hirsutum*, *angustifolium*, *Torilis Anthriscus*, *Lysimachia Nummularia*, *vulgaris*, *Lamium maculatum*, *album*, *Stachys palustris*, *Mentha aquatica*, *Lathraea squamaria* (relevé 8), *Eupatorium cannabinum*, *Senecio erucifolius*, *Cirsium oleraceum*, *Lampsana communis*.

Nombre total d'espèces: 153.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques: 38=25,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	13	12	2	8	3
% du nombre total d'espèces	8,5	7,7	1,3	5,8	1,9
Compagnes: 115=74,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	8	7	11	50	39
% du nombre total d'espèces	5,2	4,5	6,5	32,6	24,8



3. ASSOCIATION A **Carpinus Betulus.**

(TABLEAU III.)

Dans le tableau III, la Charmaie alsacienne est représentée par 13 relevés, auxquels nous avons ajouté trois relevés provenant des forêts du Rhin, où le Charme fait défaut comme essence spontanée. C'est un groupement essentiellement rhénan, que nous avons subordonné à l'*Alneto-Carpinetum* comme sous-association (cfr. fasc. I, p. 33 et 38), mais dont les affinités floristiques vont vers le *Carpinetum* calcaire, associations qui se confondaient à l'état primitif de la nature.

Encore un mot, concernant les variations de la Charmaie alsacienne. Dans notre travail (l. c., p. 41), nous avons établi une var. *ello-rhénane* et une var. *sous-vosgienne* ; nous ajoutons une var. *vosgienne* (relevés 12 et 13), renfermant des espèces à caractère montagnard encore plus prononcé. Cette Charmaie vosgienne est en relation étroite avec les peuplements de Charme du Sundgau.

Quant au degré d'*humidité du sol*, nous pouvons distinguer, dans l'Association à *Carpinus Betulus* (var. *ello-rhénane* et *sous-vosgienne*), les sous-variations suivantes : le *Meso-Carpinetum*, correspondant à notre Charmaie de transition (l. c., p. 30), se plaçant entre l'*Alneto-Carpinetum* et le *Carpinetum*, la Charmaie *méso-xérophile* (*Carpinetum* typic.) et le *Xero-Carpinetum*, le commencement du passage de la Charmaie à la Chênaie. Sa forme calcaire héberge *Carex ventricosa*, sa forme siliceuse *C. Fritschii*, les Laiches les plus rares de l'Alsace ¹⁾.

¹⁾ Il va sans dire que la composition floristique de la Charmaie dépend non seulement des facteurs édaphiques (humidité, nature physique et chimique du sol), mais aussi du climat. Les Charmaies de la plaine rhénane ont toutes un caractère plus ou moins chaud, y compris la Charmaie mésophile. Il est dû non seulement à un sol lehmeux calcaire plus ou moins perméable, mais aussi et surtout à une moyenne thermométrique assez élevée. La variation vosgienne

Variation ello-rhénane.

N° 1. — Hartwald, à l'E. de Grussenheim, partie méridionale. Altitude : 180 mètres.

Sol : Diluvium caillouteux-lehmeux, riche en Carbonate de Calcium (Loësslehm).

Végétation : Vieux taillis sous futaie. Peuplements étendus de *Vinca minor*, de *Hedera Helix*, d'*Asarum europaeum*, le développement de la dernière espèce favorisé par la teneur du sol en Ca. (Voir aussi les autres plantes considérées comme calciphiles.)

N° 2. — Nieder-Kastenwald, au N. de la route Andolsheim-Widensolen. Altitude : 187 mètres.

Sol : Ilots caillouteux alternant avec des couches profondes de Löss.

Végétation : Coupe âgée de quatre à cinq ans. Dans le sous-bois, un peuplement de Buis assez étendu, qui a donné à ce lieu son nom « Buchshurst » = broussailles de Buis. Charmaie calcaire méso-xérophile.

N° 3. — Kastenwald, sur la route Appenwihr-Wolfgantzen. Altitude : 193 mètres.

Sol : Diluvium. Couche de Lehm peu profonde, pierreuse, très perméable, décalcifiée.

Végétation : Vieux taillis. Tapis herbacé composé de plantes qui supportent l'ombre. Troupes distancées de *Convallaria majalis*, de *Mercurialis perennis*, d'*Anemone nemo-*

et celle du Sundgau, la dernière assise sur les sols argileux des plateaux de cette région, se distingue par une flore à caractère plus froid : présence des espèces franchement montagnardes (*Oxalis Acetosella*, *Asperula odorata*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *Knautia silvatica*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, etc.), absence ou rareté des plantes thermophiles comme *Sorbus torminalis*, *Acer campestre*, *Ulmus campestris*, *laevis*, *Clematis Vitalba*, la dernière remplacée par *Lonicera Periclymenum*. Par ces particularités, la Charmaie mésophile montagnarde se rattache directement à la Hêtraie sundgoviennne, avec laquelle elle alterne et à laquelle elle passe insensiblement.

rosa, de *Lithospermum purpureo-coeruleum*, de *Carex montana*, presque sans fleurir. Charmaie méso-xérophile tendant vers le *Xero-Carpinetum*.

N° 4. — Kastenwald, près de Wolfgantzen. Altitude : 194 mètres.

Sol : Voir N° 3. La décalcification du Loëss n'est que partielle.

Végétation : Charmaie xérique. Coupe assez récente. Station unique du *Carex ventricosa*. Dans le voisinage : *Quercus lanuginosa*, *Muscari botryoides*, *Potentilla alba*. Les clairières naturelles sont occupées de l'Association à *Bromus erectus*, les endroits moins ensoleillés et moins stériles du *Brachypodietum pinnatae* ; sous le couvert léger des baliveaux et des rejets des arbres coupés, domine le *Brachypodietum silvaticae*, avec *Carex montana*, *Melica nutans*, *Convallaria*, *Euphorbia amygdalina*, *Viola hirta*, *Calamintha officinalis*, etc. Traces de plantes d'ombre (*Mercurialis perennis*, etc.).

N° 5. — Hartwald, près de Heiteren, lisière orientale. Altitude : 203 mètres.

Sol : Diluvium, couche de Loëss peu profonde, assez riche en Ca.

Végétation : Jeune taillis à strate arbustive presque im-pénétrable. Strate herbacée formée de *Muscari botryoides*, d'*Asarum europaeum*, de *Viola mirabilis*, de *Lithospermum purpureo-coerulea* et d'espèces plus communes, telles que *Carex montana*, *Anemone nemorosa*, *Fragaria vesca*, une Charmaie méso-xérophile calcaire, qui se transforme en *Xero-Carpinetum* à mesure que l'épaisseur de la couche de Loëss diminue et que le sol devient plus sablonneux et caillouteux. Ces parties, les plus chaudes de la forêt, sont occupées par le *Quercetum lanuginosae*, accompagné d'*Adonis vernalis*, d'*Orchis Simia*, de *Polygala calcarea*, de *Carex humilis*, etc.

N° 6. — Extrémité N. de la forêt de la Hart, entre Roggenhouse et Blodelsheim. Altitude : 215 mètres.

Sol assez profond, Löss riche en Ca.

Végétation : Vieux taillis, Charmaie méso-xérophile, plus fertile que N° 5. Strate herbacée caractérisée par des colonies étendues de *Carex alba* alternant avec celles du *Carex montana*. Extrême fréquence et abondance de *Melica nutans*. Au début du printemps, *Muscari botryoides*, *Viola alba*.

Variation sous-vosgienne.

N° 7. — Forêt de la Thur, à l'W. de Biltzheim. Altitude : 200 mètres.

Sol : Forêt située à la limite du Diluvium et de l'Alluvion moderne de la Thur. Les cailloutis du sous-sol recouverts d'une couche lehmeuse superficielle.

Végétation : Confinant à l'Association à *Alnus glutinosa* et à *Carpinus Betulus*, la Charmaie en question présente un stade intermédiaire entre l'*Alneto* < *Carpinetum* (Charmaie de transition) et le *Carpinetum* type. Son caractère plutôt méso- que xérophile, se manifeste par l'abondance du Chêne pédonculé, de l'Orme champêtre, de *Crataegus oxyacantha*; dans la strate herbacée, par la présence de *Moehringia trinervia*, d'*Anemone nemorosa*, de *Ranunculus Ficaria* et *auricomus*, de *Geum urbanum*, *Hypericum hirsutum*, *Geranium Robertianum*, etc. Avec le *Carpinetum*, il est rattaché par *Festuca heterophylla*, *Bromus asper ramosus*, *Stellaria Holostea*, *Viola hirta*, *Astragalus glyzyphyllos*, *Vicia pisiiformis*.

N° 8. — Forêt de la Thur, près de Schœnensteinbach, entre Ensisheim et Mulhouse. Altitude : 242 mètres.

Sol : Diluvium, couche de Lehm assez profonde.

Végétation : Prédominance locale du Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordifolia*), formant un faciès au sein de la

Charmaie sous-vosgienne, le Tilleul protégé par le sol profond contre la concurrence de *Carpinus*, qui triomphe sur les terrains infertiles et caillouteux. — Jeune taillis, le sol envahi de *Poa Chaixi*. Dans l'ombre moins dense, *Festuca heterophylla*. Dans la Charmaie contiguë à ce peuplement de Tilleul, *Carex umbrosa*, *Luzula pilosa*, *Lathyrus silvestris*, *Galium silvaticum*, *Phyteuma nigrum*, *Gnaphalium silvaticum*. La présence de *Carex brizoides* est due au voisinage de l'Association à *Alnus glutinosa* et à *Carpinus Betulus*, var. sous-vosgienne liée intimement à la Charmaie du même genre (sous-vosgienne).

N° 9. — Forêt de la Hart, à l'E. de Rixheim, près de Mulhouse. Altitude : 238 mètres.

Sol : superficiel, lehmeux, très caillouteux, sec et très perméable, diluvium essentiellement rhénan, continué par des couches de Löss qui remontent les collines du Sundgau et du Jura alsacien.

Végétation : taillis mélangé de Charmes et de Chênes rouvres, où domine tantôt l'une, tantôt l'autre essence, selon la profondeur du sol. Station de *Carex Fritschii* Waisbecker, jusqu'à présent unique en France ¹⁾ ; la forme la plus xérique de la Charmaie sous-vosgienne, purement siliceuse. Au voisinage : *Potentilla alba*, *opaca*, *Trifolium rubens*, *Filipendula hexapetala*, *Laserpitium prutenicum*, *Tanacetum corymbosum*, *Lactuca virosa*, etc.

N° 10. — Forêt de la Hart, au S. de la route de Habsheim à Petit-Landau. Altitude : 238 mètres.

1) Pour l'histoire de la découverte (1904) de cette plante, v. A. Binz et A. Thellung, Le *Carex Fritschii* Waisbecker, nouveau pour la France. Le Monde des Plantes, 26^e année, N° 37, 1925. L'aire de cette Laiche, facile à confondre avec *Carex montana* et *umbrosa*, comprend la Hongrie, la Styrie, la Suisse méridionale, pays auxquels il faut ajouter l'Alsace méridionale. *C. Fritschii* se rencontre probablement ailleurs, mais est exclue des stations à sol franchement calcaire, vu la nature silicicole de cette espèce.

Sol : médiocre, Lehm décalcifié, îlots de Lœss non décalcifié. Diluvium rhénan.

Végétation : Tapis de mousses, surmonté par un gazon serré formé de *Poa Chaixi* (*Chaixietum subvogesiaceum*) ¹⁾, de *Festuca heterophylla*, de *Carex montana*, de *Convallaria majalis*. Les îlots calcaires à sol plus riche, occupés par *Bromus asper ramosus*, *Carex alba*, *ornithopoda*, *glauca*, *Ranunculus silvaticus*, *Viola mirabilis*, *Melittis melissophyllum*.

N° 11. — Forêt de la Hart, au N. de la route de Bartenheim à Neuweg-Stutz. Altitude : 255 mètres.

Sol : Lehm profond, diluvial.

Végétation : Vieux taillis sous futaie tendant, dans les dépressions humides, vers l'*Alneto* — *Carpinetum*. Charmaie méso-xérophile à caractère sous-vosgien.

Variation vosgienne.

N° 12. — Versant S. du Rain des Chênes, près de la gare de Fréland, vallée de Kaysersberg. Altitude : 320 mètres.

Sol : Granit.

Végétation : Aussitôt que le sol devient plus superficiel, la Charmaie se change en taillis mixte, dans lequel domine le Chêne rouvre, en peuplements purs aux stations stériles. Aux Charmes et aux Chênes s'associent *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre*, *platanoides*, *pseudoplatanus*, *Fraxinus*, *Betula*, *Sorbus Aria*, *torminalis aucuparia*, *Ilex*. Dans les creux humides, se réfugient *Fagus silvatica*, *Abies alba*, avec *Festuca silvatica*, *Luzula maxima*, *Asperula odorata*,

1) Le caractère montagnard de la flore de ce genre de forêts est accentué encore par l'extrême fréquence de *Stellaria Holostea*, *Lathyrus montanus*. Plus rares sont les espèces suivantes : *Platanthera chlorantha*, *Viscaria vulgaris*, *Laserpitium prutenicum*, *Campanula Cervicaria*, *Doronicum Pardalianches*, sans exception des plantes silicoles.

Prenanthes purpurea. A partir d'une altitude de 500 mètres, forêt mélangée de Charme, de Hêtre, de Sapin ; cent mètres plus haut, la Sapinière pure.

N° 13. — Schaeffertal, près d'Orschwihr. Altitude : 360 mètres.

Sol : Grès vosgien, dépression humide et fertile.

Végétation : Vieux taillis à ombre épaisse. Strate herbacée : *Vinca minor* et *Hedera Helix*, tantôt en peuplement pur, tantôt en mélange. Dans les parties de la forêt plus ouvertes, *Carex umbrosa*, *Euphorbia dulcis*, *Pulmonaria montana*, *Knautia silvatica*, *Prenanthes purpurea*.

★★

QUERCETO - ULMETUM RHENANUM.

N° 1. — Forêt dite Schniedrich, au N.-E. d'Artzenheim. Altitude : 180 mètres. Coupe récente.

Sol : lehmeux-sablonneux calcaire, à profondeur variable.

Végétation : Au voisinage des bras du Rhin (morts et vivants), *Alnus incana* et *Prunus Padus*, avec le cortège de l'*Alneto-Carpinetum*, d'où résulte en outre la présence d'*Ulmus effusa*, d'*Allium ursinum*, etc., cotoyant *Helleborus foetidus*, *Euphorbia amygdalina*, *Carex alba* et d'autres caractéristiques du *Carpinetum* calcaire (cfr. fasc. 1, p. 33 et 34). La parcelle où nous avons pris le relevé est un *Tilietum cordifoliae*. Introduits : *Carpinus Betula*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus*, *Fagus* (un arbre énorme, diamètre = 1 m 20), *Robinia*. Sur les îlots caillouteux, plantations de Pins et *Juniperus communis*, qui tend vers la forme arbustive. La clairière naturelle qui interrompt la forêt est un *Brometum brachypodietosum pinnati*, alternant avec des peuplements de *Calamagrostis Epigeios*.

N° 2. — Forêt du Rhin, entre Obersaasheim et Geiswasser, lisière orientale. Altitude : 196 mètres.

Sol : sablonneux-lehmeux, riche en Carbonate de Chaux, Diluvium.

Végétation : Coupe récente. Infiltrations de l'*Alnetum incanae* rhénan, suivant les bras morts du Rhin. Clairières naturelles occupées de *Bromus erectus* et d'autres Xérophytes. Fusion du *Xero-Brometum* avec le *Molinietum caeruleae* venant des bas-fonds. — *Carpinus* n'est que planté, ainsi que *Fraxinus*, *Acer pseudoplatanus*, tous malvenants.

N° 3. — Forêts des îles du Rhin, au N.-E. de Petit-Landau, canton des Faux-Pistachiers. Altitude : 230 mètres.

Sol : Voir N° 2. Alluvions modernes.

Végétation : Vieux taillis fermé, constitué de Charmes et de Tilleuls à petites feuilles (*Tilieto-Carpinetum, forma rhenana*), caractérisé par l'extrême abondance du Faux-Pistachier ou Nez-coupé (*Staphylaea pinnata*), qui forme le sous-bois ; sa spontanéité est hors de doute. (« Quelques localités aux environs de Montbéliard, les seules, en France, où son indigénat paraisse établi. » A. Matthieu, Flore Forestière, 1897, p. 34.) Les compagnes sont calciphiles.

TABLEAU III.

Variations	var. ello-rhénane					
Nature du sol	pélique (Lehm et Löss)					
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	180	187	193	194	203	215
Strate arborescente.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Carpinus Betulus	3 3	5 5	5 5	4 5	5 5	5 5
Sorbus torminalis	—	1 1	1 2	+ 1	1 1	+ 1
Quercus sessilis	—	2 1	—	—	—	+ 1
Tilia cordata	—	—	—	—	+ 1	—
Sorbus domestica	—	—	—	—	+ 1	—
Pirus communis	—	—	+ 1	+ 1	—	—
COMPAGNES.						
Quercus robur	1 1	—	1 1	1 1	—	—
Ulmus campestris	+ 1	1 1	+ 1	—	1 1	—
Pirus Malus	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1
Prunus avium	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—
Strate arbustive.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Rosa arvensis	+ 2	+ 2	—	1 2	—	+ 2
Acer campestre	2 2	3 3	2 2	3 2	—	1 2
Crataegus monogyna	1 1	2 1	1 1	1 1	3 3	2 1
COMPAGNES.						
Crataegus oxyacantha	1 1	+ 1	—	+ 1	—	1 1
Evonymus europaeus	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1
Cornus sanguinea	3 3	3 2	1 2	+ 2	2 2	+ 1
Ligustrum vulgare	2 2	+ 2	1 2	2 2	+ 1	3 3
Corylus Avellana	3 3	1 1	+ 1	+ 1	3 3	—
Rubus fruticosus agg.....	—	1 2	—	1 2	—	2 2
Prunus spinosa	—	1 2	—	+ 2	+ 2	1 2
Viburnum Lantana	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1
Rosa canina	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1
— dumetorum	—	+ 1	—	—	—	+ 1

TABLEAU III.

var. sous-vosgienne					var. vosgienne		Querceto- Ulmetum.			Pré- sence Nos 1 à 13
pélo-psammique (Lehm graveleux)					pélo-psam- mique		pélo-psam. (Lehm sabl. calc.)			
7 200	8 242	9 238	10 238	11 255	12 320	13 360	1 180	2 196	3 230	
4 5	1 2	1 2	4 5	4 5	5 5	5 5	—	+ 1	2-3 3	5
—	—	1 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	4
—	1 1	4 3	2 1	1 1	1 1	2 1	—	—	—	4
—	4 3-4	—	—	1 1	—	—	3 3	+ 1	3 3	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	—	3 3	3 3	1 1	3
+ 1	—	—	—	—	—	1 1	2 2	2 2	+ 1	3
+ 1	—	+ 1	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	3
—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	3
2 2	—	+ 2	1 2	2 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	5
3 3	2 2	—	1 2	2 2	+ 1	1 2	1 1	3 3	2 3	5
3 3	1 1	2 1	1 1	—	+ 1	—	1 1	2 1	1 1	5
3 3	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	—	—	—	5
+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
2 2	1 2	—	—	2 2	+ 2	+ 1	2 3	3 3	2 2	5
+ 2	1 2	—	+ 2	1 2	—	+ 2	1 2	2 2	1 2	5
1 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1 1	3 3	3 3	3 3	4
1 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	1 3	—	—	4
+ 2	1 3	+ 2	—	—	+ 2	—	1 2	2 2	1 2	4
+ 1	—	—	—	+ 1	—	+ 1	1 1	2 1	+ 1	4
+ 1	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	3
+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	+ 2	3

TABLEAU III (Suite).

Variations	var. ello-rhénane					
Nature du sol.	pélique (Lehm et Löss)					
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	180	187	193	194	203	215
LIANES.						
<i>Hedera Helix</i>	2 3	+ 3	+ 2	+ 2	—	+ 2
<i>Clematis Vitalba</i>	1 2	1 2	+ 2	—	—	—
<i>Lonicera Periclymenum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Tamus communis</i>	2 2	—	—	—	—	—
<i>Bryonia dioica</i>	—	+ 2	—	—	—	—
Strate herbacée.						
CARACTÉRISTIQUES.						
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+ 2	+ 2	+ 3	3 4	+ 2	2 2
<i>Convallaria majalis</i>	1 2	3 3	2 3	3 3	+ 2	—
<i>Melica nutans</i>	1 2	+ 2	1 2	2 2	—	3 2
<i>Festuca heterophylla</i>	—	—	+ 2	1 2	—	+ 2
<i>Carex virens</i>	—	—	—	+ 1	—	1 1
— <i>montana</i>	—	—	1 3	2 3	2 3	2 3
— <i>glauca</i>	—	2 3	+ 2	+ 1	+ 2	—
<i>Luzula Forsteri</i>	—	—	—	+ 1	—	+ 1
<i>Stellaria Holostea</i>	—	—	—	+ 2	—	—
<i>Viola hirta</i>	1 1	3 3	1 1	2 3	+ 1	3 3
<i>Dactylis Aschersoniana</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Poa Chaixi</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Bromus asper ramosus</i>	—	—	—	—	—	1 2
<i>Carex ornithopoda</i>	—	3 3	—	1 2	—	+ 1
<i>Orchis purpureus</i>	1 1	+ 1	—	—	—	+ 1
<i>Euphorbia amygdalina</i>	—	—	—	2 2	—	—
<i>Mercurialis perennis</i>	—	1 3	1 4	+ 2	—	—
<i>Hypericum montanum</i>	—	—	—	+ 1	—	+ 1
<i>Viola Riviniana</i>	—	2 1	+ 1	2 1	—	—
<i>Primula officinalis</i>	—	—	+ 1	1 2	+ 1	1 2
<i>Lithospermum purpurea-coerul.</i>	1 3	1 3	+ 3	—	1 2	—
<i>Brachypodium pinnatum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Carex tomentosa</i>	—	—	—	+ 2	—	—
— <i>alba</i>	—	—	—	—	—	3 3
— <i>ventricosa</i>	—	—	—	+ 2	—	—
— <i>Fritschii</i>	—	—	—	—	—	—
— <i>umbrosa</i>	—	—	—	—	—	—

TABLEAU III (Suite).

var. sous-vosgienne					var. vosgienne		Querceto-Ulmetum			Pré- sence Nos 1 à 13
pélo-psammique (Lehm graveleux)					pélo-psam- mique		pélo-psam. (Lehm sabl. calc.)			
7 200	8 242	9 238	10 238	11 255	12 320	13 360	1 180	2 196	3 230	
4 4	—	—	+ 2	1 2	3 3	—	1 2	3 3	1 2	4
—	—	—	—	—	+ 2	—	1 3	2 2	1 2	2
—	+ 2	3 3	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1 2	+ 2	—	2 3	2 2	+ 2	—	1 3	+ 2	1 2-3	5
—	+ 3	+ 3	4 4	+ 2	+ 2	+ 2	1 3	+ 2	1 3	5
+ 2	—	—	+ 2	1 2	—	—	2 3	2 2-3	—	4
2 2	1 3	2 3	2 3	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	4
2 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	3
—	—	+ 2	3 3	—	—	—	—	1 2	—	3
+ 2	—	—	—	—	—	—	2 3	1 2	+ 1	3
+ 1	—	+ 2	1 2	—	—	—	—	—	—	3
+ 2	1 3	3 3	2 3	—	+ 2	—	—	—	+ 2	3
+ 1	—	—	—	—	—	—	1 1	+ 1	—	3
2 3	—	+ 2	1 2	—	—	—	—	—	—	2
—	2 3	2 3	4 4	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	2
—	—	—	—	—	—	—	2 3	2 3	—	2
—	—	—	—	—	—	—	1 1	—	—	2
—	+ 2	—	2 3	+ 2	—	—	1 2	1 2	2 2	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	2
—	—	1 1	—	—	—	—	—	1 1	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	+ 2	—	—	—	—	1 2	+ 3	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	1
—	—	—	—	—	—	—	4 4	1 3	2 3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	2 2-3	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	1

TABLEAU III (Suite).

Variations	var. ello-rhénane					
Nature du sol	pélique (Lehm et Löss)					
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 180	2 187	3 193	4 194	5 203	6 215
<i>Scilla bifolia</i>	—	+ 2	1 3	—	—	—
<i>Muscari botryoides</i>	—	—	+ 1	+ 1	2 3	—
<i>Asarum europaeum</i>	3 3	—	—	—	2 3	—
<i>Helleborus foetidus</i>	1 2	1 2	—	—	—	—
<i>Aquilegia vulgaris</i>	—	+ 1	—	+ 1	—	—
<i>Ranunculus silvaticus</i>	—	+ 1	—	—	—	—
<i>Fragaria collina</i>	—	+ 2	—	—	—	—
<i>Potentilla opaca</i>	—	+ 1	—	—	—	—
<i>Coronilla varia</i>	—	—	—	+ 2	—	—
<i>Vicia dumetorum</i>	—	—	—	—	—	—
— <i>pisiforme</i> .	—	—	—	—	—	—
<i>Lathyrus niger</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Euphorbia dulcis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Viola alba</i>	—	—	—	—	—	+ 2
— <i>mirabilis</i> .	—	—	—	—	2 2	2 2
<i>Vinca minor</i>	4 5	—	—	—	—	—
<i>Lithospermum officinale</i>	—	—	—	+ 1	—	—
<i>Calamintha officinalis</i>	—	—	—	2 2	—	1 2
<i>Melittis melissophyllum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Ajuga Genevensis</i>	—	—	—	+ 2	—	—
<i>Galium silvaticum</i>	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
<i>Anemone nemorosa</i>	3 3	2 3	2 4	2 3	2 3	—
<i>Fragaria vesca</i>	+ 2	3 3	2 2	4 4	3 3	2 2
<i>Viola silvatica</i>	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	3 3
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	—	+ 2	+ 2	—	+ 2
<i>Potentilla sterilis</i>	+ 2	1 2	+ 2	2 2	—	—
<i>Poa nemorosa</i>	—	—	—	+ 2	—	—
<i>Milium effusum</i>	+ 2	—	—	—	—	—
<i>Carex silvatica</i>	1 2	1 2	+ 2	1 2	—	—
<i>Paris quadrifolia</i>	1 2	1 2	—	—	—	—
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—	—	+ 2
<i>Glechoma hederacea</i>	+ 2	—	—	+ 2	—	4 4
<i>Lamium Galeobdolon</i>	+ 2	+ 2	—	2 2	—	—
<i>Veronica officinalis</i>	—	—	+ 2	+ 2	—	—

TABLEAU III (Suite).

var. sous-vosgienne					var. vosgienne		Querceto- Ulmetum			Pré- sence Nos 1 à 13
pélo-psammique (Lehm graveleux)					pélo-psam- mique		pélo-psam. (Lehm sabl. calc.)			
7 200	8 242	9 238	10 238	11 255	12 320	13 360	1 180	2 196	3 230	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	2 3	—	1
—	—	—	—	—	—	—	1 3	+ 2	+ 2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	1
1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	1 2	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	2 2	1 2	1
—	—	—	—	—	4 5	4 5	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	1
3 3	3 3	1 3	2 3	1 3	—	1 3	1 3	2 3	1 2	5
3 3	2 3	1 2	1 2	1 2	—	—	+ 2	2 3	1 2	5
+ 1	+ 1	+ 1	2 2	3 3	+ 1	1 2	+ 1	1 1	1 2	5
+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	1 2	+ 2	+ 2	+ 2	1 2	4
1 1	+ 1	1 1	1 2	—	—	+ 2	—	—	—	4
3 2	1 2	—	1 2	—	2 3	+ 2	—	—	—	3
—	+ 2	—	+ 2	2 2	1 2	1 2	—	—	—	3
2 2	—	—	—	1 2	—	+ 2	1 2	+ 2	+ 2	3
—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	+ 2	3
+ 2	1 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	3
+ 2	1 3	—	—	+ 2	—	—	+ 2	2 2	+ 2	3
—	—	—	—	—	2 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	3
2 2	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	3

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Populus tremula, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum Opulus*.

Agrostis vulgaris, *Holcus mollis* (var. sous-vosgienne), *Melica uniflora*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis angustifolia*, *Luzula pilosa*, *campestris*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Ranunculus auricomus*, *Sedum purpureum* (var. sous-vosgienne et vosgienne), *Potentilla verna*, *Geum urbanum*, *Vicia sepium*, *Geranium Robertianum*, *Hypericum hirsutum*, *perforatum*, *Epilobium montanum*, *Pulmonaria officinalis obscura*, *Myosotis intermedium*, *Teucrium Scorodonia*, *Veronica Chamaedrys*, *Galium Mollugo*, *Valeriana officinalis*, *Campanula Trachelium*, *Solidago Virgaurea*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Abies alba (var. vosgienne), *Pinus silvestris*, *Populus canescens* (*Querceto-Ulmetum*), *Salix Caprea*, *Betula verrucosa*, *Fagus silvatica* (var. vosgienne), *Quercus lanuginosa* (var. ello-rhénane, relevés 3 et 4), *lanuginosa* × *sessilis* (relevé 4), *robur* × *sessilis* (relevé 4), *Juglans regia*, *nigra*, *Rosa tomentosa*, *Sarothamnus* (var. vosgienne), *Staphylaea pinnata* (*Querceto-Ulmetum*, relevé 3), *Rhamnus cathartica*, *Frangula Alnus*, *Daphne Mezereum* (var. sous-vosgienne, relevé 11), *Buxus sempervirens* (var. ello-rhénane, relevé 2), *Ribes Grossularia*.

Athyrium Filix femina, *Aspidium Filix mas*, *spinulosum* et *lobatum* (var. vosgienne), *Anthoxanthum*, *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa*, *flexuosa* (var. vosgienne), *Festuca ovina*, *Bromus asper Benekeni*, *Carex pilulifera* (var. sous-vosgienne), *pallens*, *Luzula multiflora*, *nemorosa* et *silvatica* (var. sous-vosgienne et vosgienne), *Anthericum Liliago*, *Majanthemum bifolium*, *Muscari botryoides*, *Cephalanthera rubra*, *Epipactis latifolia*, *Listera ovata*, *Neottia Nidus avis*, *Silene nutans*, *Dianthus superbus*, *Hepatica triloba* (var. vosgienne), *Ranunculus Ficaria*, *Cardamine pratensis*, *Potentilla silvestris* et *Trifolium alpestre* (var. sous-vosgienne), *Astragalus glyzyphyllos*, *Lathyrus montanus* (var. sous-vosgienne), *Genista sagittalis*, *germanica*, *tinctoria* (idem), *Euphorbia Cyparissias*, *Helianthemum vulgare*, *Viola odorata*, *Epilobium angustifolium*, *Lamyi*, *Sanicula europaea*, *Aegopodium*, *Calluna*, *Primula elatior*, *Erythraea Centaurea*, *Teucrium Chamaedrys*, *Stachys Betonica*, *silvatica*, *Brunella vulgaris*, *Galeopsis Tetrahit*, *Satureja Clinopodium*, *Scrophularia nodosa*, *Melampyrum pratense*, *Galium silvestre*, *Succisa pratensis*, *Campanula persicifolia*, *Phyteuma spicatum* et *nigrum* (var. sous-vosgienne), *Achillea nobilis*

(idem), *Centaurea nigra* (idem) et *montana* (idem), *Lampsana communis*, *Hieracium silvaticum*, *praecox*, *vulgatum*.

Nombre total d'espèces: 200.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques: 57=28,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	6	4	6	12	29
% du nombre total d'espèces	3	2	3	6	14,5
Compagnes: 143=71,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	7	7	14	32	83
% du nombre total d'espèces	3,5	3,5	7	16	41,5



4. ASSOCIATION A **Quercus sessilis** (*sensu lato*).

(TABLEAU IV.)

Le tableau IV comprend 16 relevés. Le *Quercetum lanuginosae* est représenté par les numéros de 1 à 7, le *Quercetum sessilis* (*sensu stricto*) par les numéros de 8 à 16.

Les relevés proviennent des localités suivantes :

QUERCETUM LANUGINOSAE.

N° 1. — Niederwald, au S.-E. de Ruestenhart. Altitude : 210 mètres.

Sol : Diluvium rhénan. Couche superficielle formée de Lœss décalcifié. Les cailloutis du sous-sol cimentés de Carbonate de Calcium.

Végétation : Uniforme dans les taillis fermés, très variée dans les taillis clairs, dans les coupes et clairières naturelles. Flore à caractère xérique, rappelant celle des collines calcaires sous-vosgiennes, mais plus riche en éléments pontiques (« sarmatiques ») et appartenant à la formation des Garides calcaires ¹⁾, Comme représentants, nous citons : *Anemone Pulsatilla*, *Thalictrum minus*, *Thesium linophyllum*, *Viscaria vulgaris*, *Potentilla arenaria*, *Dictamnus al-*

¹⁾ V. fascicule 1, p. 56. Nous réservons la description détaillée des Garides alsaciennes pour la deuxième partie de notre travail, comprenant les landes et les prairies. Nous nous contentons ici de souligner le fait que ces associations xériques font partie de la Chênaie, pour la plupart consécutives à sa destruction. Selon le substratum, nous distinguons une Garide en sol calcaire (collines calcaires, terrasses diluviales, relevés 1 à 7), et une Garide en sol siliceux (montagnes inférieures granitiques, schisteuses, porphyriques, relevés 8, 10, 13, 16), les deux formes de Garide se confondant.

bus, *Trinia vulgaris*, *Brunella alba*, *Melampyrum cristatum*, *Scabiosa canescens*, *Inula hirta*, *Orchis Simia*, *Scilla autumnalis*, etc. Le relevé est pris dans une coupe récente.

N° 2. — Rotläuble, à l'E. de Reguisheim. Altitude : 215 mètres.

Sol : Mêmes caractères.

Végétation : Vieux taillis fermé, mais assez clair. Dans le tapis végétal dominant *Potentilla alba* (comme fond), *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*. Dans le large sillon (ancien lit d'un fleuve diluvial) qui coupe la terrasse, se cantonne le Charme.

N° 3. — Massif du Hohlandsberg, au-dessus du Chemin du Panorama. Versant N.-E. Altitude : 360 mètres.

Sol : Ilot de Löss, sous-sol granitique, sol profond, riche en Ca.

Végétation : L'avance que prend ici le Chêne pubescent sur le Rouvre est due à la présence de Carbonate de Calcium dans la terre végétale, dont la fertilité favorise aussi le développement des essences plus exigeantes, telles que le Tilleul à petites feuilles, le Charme, le Hêtre : Faciès à *Tilia cordifolia*, forme montagnarde, dont la présence au milieu des taillis de Chêne rouvre s'accuse déjà de loin par la couleur différente du feuillage. La strate herbacée est constituée de plantes calciphiles.

N° 4. — Sommet du Florimont, près d'Ingersheim. Pente douce, N.-E. Altitude : 300 mètres.

Sol : oolithique, peu profond, rocheux.

Végétation : Coupe de huit ans environ. Le gazon formé de *Carex montana*, *glauca*, *Brachypodium pinnatum*, de *Bromus erectus* ; localement, *Sesleria coerulea*. Abondance

de *Dictamnus albus* et des autres herbes calciphiles de haute taille, pénétration réciproque du *Quercetum lanuginosae* et de la Garide. Sur les rochers abrupts du versant méridional, *Stipa pennata*, *Carex humilis*, *Arabis auriculata*, *Potentilla arenaria*.

N° 5. — Colline de Sigolsheim, versant W. Altitude : 340 mètres.

Sol : oolithique, peu profond, assez humide.

Végétation : Vieux taillis à sous-bois dense. Prédominance de plantes d'ombre, flore assez vulgaire, peu variée, rappelant celle du *Carpinetum* méso-xérophile.

N° 6. — Bollenberg, au-dessus de Westhalten. Versant N. Altitude : 350 mètres.

Sol : Conglomérat côtier oligocène, pente d'abord assez rapide, pierreuse-rocheuse, ensuite plus douce, sol plus profond et assez humide, formé d'un Lehm rougeâtre, dépourvu de Calcaire.

Végétation : Dans la partie supérieure du taillis, quelques éléments de la Lande rase à *Bromus erectus* et à *Carex humilis*, qui recouvre le sommet du Bollenberg, suivis des colonies de *Brachypodium pinnatum*, remplacé par *B. silvaticum* aussitôt que l'ombre devient plus dense. Dans le taillis fermé, des espèces d'ombre : faciès à *Mercurialis perennis*, avec *Anemone nemorosa*, *Hepatica*, *Viola silvatica*, *Geum urbanum*, *Geranium Robertianum*, alternant avec des peuplements de *Hedera Helix* et de *Carex montana*, ou mélangé avec ceux-ci. — Les taillis de Chêne pubescent des collines calcaires ne sont que des vestiges de la végétation arborescente primitive. Sur le versant N. du Bollenberg, l'homme a substitué à la Chênaie primitive le Pin, le Mélèze, le Châtaignier, le Hêtre, l'Erable sycomore, pour ne nommer que les essences les plus importan-

tes, rémunératrices seulement là où la couche lehmeuse est profonde.

N° 7. — Colline de Sigolsheim, versant S., au-dessous du sommet. Altitude : 400 mètres.

Sol : Conglomérat côtier oligocène, pente à inclinaison moyenne, rocheuse, infertile.

Végétation : Taillis clair. *Bromus erectus* aux endroits secs et chauds, *Brachypodium pinnatum* là où le sol est plus profond, plus humide ou plus ombragé, *Carex montana* occupant le sol des parties fermées du taillis, en société de *Vinca minor*, *Hedera Helix*, *Ranunculus silvaticus*, *Melittis melissophyllum*, du Coudrier, de l'Erable champêtre. Le taillis ouvert est caractérisé par *Orchis Simia*, *Colutea arborescens*, auquel s'ajoute la *Garide*, remarquable par sa richesse en Orchidées et en espèces sous-méditerranéennes. — Moins dégradée que les peuplements du Bollenberg, et moins fragmentaire que ceux du Florimont, la couverture silvatique a conservé assez bien le caractère primitif du *Quercetum lanuginosae* alsacien. Il est très regrettable que l'on ait commencé à remplacer le Chêne pubescent par le Pin sylvestre et le Pin noir d'Autriche, résineux dont le rendement n'est guère supérieur à celui du Chêne pubescent adapté à ces terrains secs et infertiles.

QUERCETUM SESSILIS (sens. str.).

N° 8. — Massif du Hohlandsberg, au-dessus de Wettolsheim, entre les vallons de Sainte-Gertrude et de Hagenack. Versant S.-E. Altitude : 350 mètres.

Sol : granitique, détritiques quartzeux mélangés à des matières organiques sous forme d'un humus doux, sous-sol rocheux.

Végétation : Taillis clair, tendant vers la Charmaie aussitôt que le sol devient plus fertile, ce qui est annoncé par l'apparition de l'Erable champêtre, du Coudrier, du Cerisier, du Pommier sauvage, du Charme, de *Vicia pisiformis*. — Le caractère de la végétation des endroits ensoleillés est celui d'une Garide en sol siliceux, qui se transforme finalement en une Lande à *Deschampsia flexuosa* et à *Genista pilosa*, accompagnée de *Genista tinctoria*, *Calluna*, *Festuca duriuscula*, *Anthoxanthum odoratum*, etc.

N° 9. — Même massif, au-dessus du Chemin du Panorama, vers la ferme Saint-Gilles, versant N.-E. Altitude : 360 mètres.

Sol : granitique, superficiel, plus ou moins acide.

Végétation : Extrêmement pauvre. Forme la plus infertile de nos taillis de Chêne rouvre « siliceux ». Tapis végétal, un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum* ; aux endroits plus chauds, *Myrtillus* remplacé par *Calluna*.

N° 10. — Montagne d'Ortenberg. Versant E., immédiatement au-dessous de la ruine. Altitude : 400 mètres.

Sol : granitique, rocheux.

Végétation : Les coupes envahies de *Sarothamnus*, avec son parasite *Orobanche Rapum Genistae*. Sur le sable granitique, *Festuca Lachenalii*, *Teesdalea*, *Filago minima*, *Scleranthus perennis*, *Rumex acetosella*. Le relevé provient d'un taillis plus ou moins ouvert, sol à profondeur variable, interrompu de rochers habités de *Biscutella laevigata*, *Alyssum montanum*, *Lactuca perennis*, *Hieracium Peleterianum*, *Schmidtii*, *Allium sphaerocephalum*, *Melica ciliata nebrodensis*, une Garide siliceuse, comprenant en outre *Anemone Pulsatilla*, *Peucedanum Cervaria*, *Dictamnus albus*, *Lynosyris vulgaris*, *Artemisia campestris*, *Carex praecox*, *Avena pratensis*, *Rosa pimpinellifolia*.

N° 11. — Schoenberg, au-dessus de la Chapelle Schaeferthal, près d'Orschwihr. Versant N. Altitude : 450 mètres.

Sol : gréseux, grès vosgien, conglomérat principal.

Végétation : Strate herbacée, un *Hypneto-* (*Polytrich.*) *Deschampsieto-Myrtilletum*, interrompu de groupes de *Pteris aquilina*. Taillis fermé.

N° 12. — Goutte de pomme (Holzapfelthal), près de Sainte-Marie-aux-Mines. Versant S.-W. Altitude : 500 mètres.

Sol : Gneiss, couche superficielle pierreuse et infertile.

Végétation : Jeune taillis clairié, appartenant à la forme la plus appauvrie du *Quercetum sessilis* en sol siliceux, un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, la *Myrtille* remplacée par la Bruyère, gazon ouvert. Une des rares stations de *Lycopodium complanatum* en Alsace. Plante critique qui, par certains caractères, tend vers la sous-espèce *anceps*. La dernière se rencontre dans un taillis mixte (Chêne rouvre, Châtaignier, Bouleau, Pin, Sapin) sur le versant N. de l'Oberlinger, près de Guebwiller (v. fasc. 1, p. 51). Soulignons le fait qu'une espèce, considérée comme fidèle compagne du Pin sylvestre, prospère aussi dans des associations composées exclusivement, ou presque, d'essences feuillues.

N° 13. — Montagne, dite « Schlossberg », au-dessus de Ribeauvillé. Relevé pris immédiatement au-dessous de la Ruine du Saint-Ulrich, versant S.-E. Altitude : 500 mètres.

Sol : Gneiss, terre végétale assez profonde.

Végétation : Vieux taillis plus ou moins fermé. Strate herbacée formée de *Vinca* et de *Hedera* en peuplements purs ou mélangés. Le cortège floristique des Chênaies des versants frais des collines sous-vosgiennes (relevés N°s 5

et 6) et des prémonts des Vosges, ne se distingue guère de celui de la Charmaie méso-xérophile, à laquelle elles passent insensiblement. Forêt mixte à *Quercus* et à *Carpinus* (Eichenmischwald, *Quercus, sessiliflora-Carpinus* Woods des Anglais ; voir aussi les relevés N^{os} 12 et 13 du *Carpinetum vogesiacum*, actuellement relégué dans les vallons et creux humides), forme normale de la forêt feuillue primitive couvrant les flancs chauds pas trop secs des montagnes de l'étage inférieur des Vosges, comprenant deux Erables (*Acer campestre* et *platanoides*), deux Tilleuls (*Tilia cordifolia* et *platyphyllos*), deux Ormes (*Ulmus campestris* et *scabra*), tous nos Sorbiers (*Sorbus Aria, Mougeoti, torminalis, latifolia, domestica, aucuparia*), le Frêne, le Bouleau, le Pin. — Hêtre, Erable sycomore, Tilleul à feuilles larges, Orme de montagne, Sorbier des oiseleurs dans les endroits froids, auxquels s'ajoute le Sapin ; à partir de 500 ou 600 mètres, et sur les versants N., la Sapinière plus ou moins pure (comparer fac. 1, p. 59). Les versants rocheux fortement ensoleillés, occupés de peuplements de Chênes rouvres et de la Garide siliceuse ou calcaire, selon la nature du substratum.

N^o 14. — Hohe Schwerz, près de Kaysersberg. Versant E. Altitude : 600 mètres.

Sol : granitique assez profond, dépression assez humide.

Végétation : Taillis mixte, résultant de la conversion de la Sapinière en Chênaie. Le Sapin, refoulé au sommet depuis des siècles, tend maintenant à prendre sa revanche. Il est en extension manifeste.

N^o 15. — Schlossberg, près de la ruine Haut-Rappolstein, versant N. Altitude : 600 mètres.

Sol : granitique, de qualité moyenne, pente assez rapide.

Végétation : Vieux taillis à couvert dense, artificiel, substitué à la Sapinière primitive. Introduits : le Châtaî-

gnier, récemment le Chêne rouge d'Amérique. Strate herbacée : l'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, avec *Luzula silvatica*, la dernière cédant aux endroits moins ombragés la place à *Melampyrum pratense* et à *Luzula nemorosa*.

N° 16. — Sommet du Staufen, près de Soultzbach, versant S. Altitude : 750 mètres.

Sol : Grauwanke, pente rocheuse, sol superficiel, neutre, mais tendant localement vers l'acidité.

Végétation : Vieux taillis pur, fermé, mais assez clair, situé au milieu de la Sapinière de l'étage moyen des Vosges, sans doute spontané, et qui s'y maintient grâce à la nature spéciale de la roche schisteuse très perméable et qui s'échauffe fortement, conditions stationnelles favorables à l'extension du Chêne rouvre. La strate herbacée du taillis fermé est un *Deschampsieto-Festucetum heterophyllae* imprégné de *Luzula nemorosa*, d'*Agrostis vulgaris*, d'*Anthoxanthum odoratum*. Aux endroits plus fertiles : Charme, Erable champêtre, Torminal, Aubépines, Rosiers (*Rosa arvensis*), Prunellier, Cornouiller sanguin, Chèvre-feuille à balais, Ronces, Lierre, Fougère mâle, *Melica uniflora*, *Brachypodium silvaticum*, *Lilium Martagon*, *Tamus communis*, *Arabis brassicaeformis*, *Pulmonaria montana*, *Centaurea montana*, etc. Sur le sol rocheux, les Chênes s'espacent et c'est alors la Garide siliceuse qui s'empare du terrain, semblable à celle du Hohlandsberg, du Schlossberg près de Ribeauvillé, de l'Ortenberg. Comme particularités, elle présente les espèces suivantes : *Veronica Dillenii*, *Hypochoeris maculata*, *Cotoneaster integerrima*. Le gazon est formé d'un mélange intime d'*Avena pratensis*, de *Phleum Boehmeri*, de *Festuca duriuscula* et *glauca* et des sous-arbrisseaux comme *Helianthemum chamaecistus*, *Thymus chamaedrys*, *Genista sagittalis*, *Calluna vulgaris*, la dernière espèce en colonies nettement limitées.

TABLEAU IV.

Variations	Quercetum lanuginosae						
Nature du sol	pélique (Lehm, Löss, Calcaire)						
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7
Altitude M. s. M.	210	215	360	300	340	350	400
Strate arborescente.							
CARACTÉRISTIQUES.							
Quercus sessilis	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	1 1	—
Sorbus Aria	—	—	2 2	1 2	2 2	1 2	2 2
Quercus lanuginosa	4 5	5 5	3 3	5 5	5 5	5 5	3-5 5
Sorbus torminalis	—	+ 1	+ 1	2 2	1 2	—	1 2
— Mougeotii	—	—	—	—	—	—	—
— latifolia	—	—	1 2	—	—	—	+ 3
— domestica	—	—	—	1 1	—	+ 1	—
Tilia cordifolia	—	—	—	2 3	—	—	—
COMPAGNES.							
Pinus silvestris	1 1	—	+ 1	—	—	—	3 3
Castanea sativa	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—
Strate arbustive.							
CARACTÉRISTIQUES.							
Crataegus monogyna	1 2	2 2	—	+ 1	+ 1	1 2	2 2
Ligustrum vulgare	+ 2	3 2	+ 2	+ 2	2 2	+ 2	+ 2
Viburnum Lantana	+ 1	2 1	2 1	2 1	2 1	+ 1	2 2
Berberis vulgaris	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1
Amelanchier vulgaris	—	—	—	+ 1	—	—	1 1
Rubus tomentosus	+ 2	—	—	+ 2	—	—	—
Rosa Jundzillii	+ 1	—	—	+ 1	—	—	+ 1
Coronilla Emerus	—	—	4 4	3 3	1 2	1 2	3 3
Rhamnus cathartica	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Rosa rubiginosa	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1
— agrestis	—	—	—	—	—	+ 1	—
— micrantha	—	—	—	+ 1	—	—	—
— pimpinellifolia	—	—	—	1 2	—	—	—
— involuta	—	—	—	1 2	—	—	—
Prunus acidula	—	—	—	—	+ 2	—	—
Colutea arborescens	—	—	—	1 2	—	—	—
COMPAGNES.							
Abies alba	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—
Castanea	—	—	—	—	—	+ 1	—

TABLEAU IV (Suite).

Variations	Quercetum lanuginosae						
Nature du sol	pélique (Lehm, Löss, Calcaire)						
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7
Altitude M. s. M.	210	215	360	300	340	350	400
Rosa canina	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Prunus spinosa	1 2	1 2	—	1 2	+ 2	+ 2	1 2
Cornus sanguinea	—	+ 2	2 2	3 3	3 3	3 3	—
Crataegus oxyacantha ...	—	—	+ 1	1 1	1 1	1 1	—
Rubus fruticosus agg....	+ 2	—	—	—	1 2	1 2	—
Rosa dumetorum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1
Prunus avium	—	—	—	+ 1	+ 1	1 1	+ 1
Acer campestre	—	2 2	—	+ 2	2 2	+ 2	+ 2
Lonicera Xylosteum	+ 1	—	—	—	—	1 2	+ 1
LIANES.							
Hedera Helix	—	—	3 3	2 3	2 3	4 5	+ 3
Lonicera Periclymenum..	—	+ 1	—	—	—	—	—
Clematis Vitalba	—	—	—	—	—	—	—
Tamus communis	—	—	—	—	+ 1	—	—
Strate herbacée et suffrutescente.							
CARACTÉRISTIQUES.							
Teucrium chamaedrys ...	1 2	1 2	4 4	2 3	+ 3	—	2 3
Chrysanthemum corymb..	+ 1	—	1 1	2 1	+ 1	+ 1	1 1
Festuca heterophylla	—	2 3	—	—	—	—	—
Brachypodium pinnatum..	2 3	2 4	3 3	2 3	—	+ 2	1 3
Polygonatum officinale ..	—	—	—	1 2	—	+ 2	1 3
Ranunculus silvaticus ...	—	—	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Genista germanica	1 1	+ 1	—	—	—	—	—
— tinctoria	+ 1	+ 1	1 2	—	—	—	—
Trifolium medium	—	—	2 2	2 2	—	—	+ 2
— alpestre	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	—	—
Geranium sanguineum ...	+ 2	2 3	3 3	2 3	—	—	2 3
Hypericum montanum ..	1 1	—	+ 1	+ 1	—	—	—
Viola hirta	2 2	2 2	1 2	2 3	+ 2	2 2	2 2
Primula officinalis	—	+ 1	+ 1	2 2	2 2	1 1	—
Vincetoxicum officinale..	+ 1	+ 1	—	+ 1	2 2	+ 1	+ 2
Melittis melissophyllum .	—	—	1 1	2 1	+ 1	1 1	1 1
Campanula persicifolia ..	—	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	—	—

TABLEAU IV (Suite).

Quercetum sessilis									Pré- sence
pélo-psammique et psammique (Granit, Grès vosgien, Grauwacke)									
8 350	9 360	10 400	11 450	12 500	13 500	14 600	15 600	16 750	
+ 1	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	4
+ 2	—	1 2	—	—	+ 2	+ 2	—	—	4
1 3	2 2	+ 2	—	—	1 2	+ 2	—	—	4
—	—	—	+ 1	—	+ 1	—	—	—	3
+ 2	—	—	—	—	+ 2	—	+ 2	—	3
+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	3
—	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	3
—	—	—	+ 2	—	2 2	—	—	—	3
+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	3
+ 2	—	+ 1	+ 2	—	2 3	+ 2	—	—	4
—	—	—	1 2	—	—	—	+ 2	—	2
—	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	1
—	—	—	—	—	1 2	—	—	—	1
2 3	—	2 3	—	—	+ 2	—	—	—	4
+ 1	—	1 1	—	—	1 1	+ 1	—	1 1	4
1 2	+ 2	—	—	—	1 3	2 3	1 2	3 4	3
—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	3
—	—	1 2	—	—	+ 2	—	—	+ 2	3
—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	3
2 2	2 3	—	—	—	—	+ 1	—	2 3	3
1 2	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	—	3
1 3	—	—	—	—	—	2 2	—	+ 3	3
+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	+ 2	3
3 3	—	2 3	—	—	—	—	—	+ 2	3
+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	3
+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	1 1	1 1	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	3
+ 2	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	3
+ 1	—	—	—	—	1 1	—	+ 1	1 1	3

TABLEAU IV (Suite).

Variations	Quercetum lanuginosae						
Nature du sol	pélique (Lehm, Löss, Calcaire)						
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 210	2 215	3 360	4 300	5 340	6 350	7 400
Koeleria cristata.....	—	—	1 1	1 1	—	—	1 1
Bromus erectus	2 3	—	—	1 2	—	+ 2	4 4
Carex montana	—	—	—	3 3	1 3	3 3	+ 3 3
Anthericum Liliago	3 3	—	—	—	—	—	—
Lilium Martagon	—	—	—	+ 1	1 2	+ 2	—
Cephalanthera grandiflora	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1
Stellaria Holostea	—	—	—	—	—	—	—
Aquilegia vulgaris	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—
Anemone Hepatica	—	—	—	1 2	2 3	2 3	—
Trifolium rubens	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2
Anthyllis Vulneraria	—	—	1 2	+ 1	—	—	+ 1
Coronilla varia	—	+ 2	1 2	1 2	—	—	1 2
Hippocrepis comosa	—	—	+ 2	1 2	—	—	+ 3
Vicia tenuifolia	—	—	+ 2	+ 2	—	—	+ 3
Bupleurum falcatum	—	—	1 2	+ 2	—	—	1 2
Peucedanum Cervaria ...	—	—	1 2	+ 2	—	—	3 3
Brunella grandiflora	—	—	4 3	2 2	—	—	2 2
Stachys rectus	—	—	+ 1	+ 1	—	—	+ 1
Digitalis lutea	—	—	+ 1	—	—	—	—
Asperula glauca	+ 2	—	—	+ 2	—	—	+ 2
— cynanchica	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2
Aster Amellus	—	—	1 2	2 2	—	—	+ 2
Taraxacum corniculatum	—	—	—	—	—	—	—
Hieracium praecox	1 2	—	—	—	—	—	—
Asplenium Adiantum nig.	—	—	—	—	—	—	—
Avena pubescens	1 2	—	—	—	—	—	—
Phleum Boehmeri	—	—	—	—	—	—	—
Sesleria coerulea	—	—	—	+ 2	—	—	—
Festuca Lachenalii	—	—	—	—	—	—	—
Carex humilis	—	—	—	2 3	—	+ 3	—
Luzula Forsteri	—	—	—	—	—	—	—
Anthericum ramosum	—	—	—	+ 2	—	—	—
Ophrys muscifera	—	—	—	—	—	—	+ 1
Orchis purpureus	—	—	+ 1	—	—	—	+ 2
— Simia	—	—	—	—	—	—	1 2
Gymnadenia conopea	—	—	1 2	—	—	—	+ 2

TABLEAU IV (Suite).

[illegible]

TABLEAU IV (Suite).

Variations	Quercetum lanuginosae						
Nature du sol	pélique (Lehm, Löss, Calcaire)						
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7
Altitude M. s. M.	210	215	360	300	340	350	400
<i>Cephalanthera longifolia</i> .	—	—	—	—	—	+ 1	—
<i>Cerastium glutinosum</i> ...	+ 2	—	—	—	—	—	—
<i>Thalictrum minus</i>	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2
<i>Thlaspi montanum</i>	—	—	—	+ 3	—	—	—
<i>Arabis brassicaeformis</i> ..	—	—	—	—	—	—	—
— <i>hirsuta</i>	—	—	—	+ 1	—	—	—
<i>Saxifraga granulata</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fragaria collina</i>	—	—	—	—	—	—	+ 2
<i>Potentilla micrantha</i>	—	—	—	—	—	—	—
— <i>alba</i>	2 3	4 4	—	—	—	—	—
— <i>rupestris</i>	1 1	+ 1	—	—	—	—	—
— <i>arenaria</i>	+ 2	—	—	+ 2	—	—	—
— <i>verna</i>	1 2	—	—	—	—	—	+ 2
<i>Ulmaria Filipendula</i>	—	+ 2	—	+ 2	—	—	—
<i>Lathyrus niger</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Linum tenuifolium</i>	—	—	+ 2	—	—	—	+ 2
<i>Dictamnus albus</i>	—	4 4	—	2 3	—	—	—
<i>Euphorbia verrucosa</i>	—	—	—	+ 2	—	—	—
<i>Hypericum pulchrum</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viola alba</i>	—	—	—	—	+ 2	—	—
<i>Laserpitium latifolium</i> ..	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pulmonaria montana</i>	—	1 2	—	—	—	—	—
<i>Orobanche Cervaria</i>	—	—	—	—	—	—	+ 1
<i>Globularia Willkommii</i> ..	—	—	—	—	—	—	+ 2
<i>Asperula tinctoria</i>	—	—	—	2 3	—	—	—
<i>Campanula glomerata</i> ...	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1
<i>Scabiosa columbaria</i>	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2
<i>Linosyris vulgaris</i>	—	—	—	+ 2	—	—	—
<i>Inula salicina</i>	—	—	—	2 3	—	—	1 2
<i>Achillea nobilis</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Buphthalmum salicifol.</i> ..	—	—	—	1 2	—	—	—
<i>Senecio spatulifolius</i>	—	—	—	—	—	—	—
— <i>silvaticus</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Serratula tinctoria</i>	—	—	+ 1	—	—	—	—
<i>Hypochoeris maculata</i> ..	1 2	—	—	—	—	—	—
<i>Leontodon hisp. canesc.</i>	—	—	+ 1	—	—	—	+ 1
<i>Crepis praemorsa</i>	—	—	—	—	—	—	+ 2

TABLEAU IV (Suite).

[illegible]

TABLEAU IV (Suite).

Variations	Quercetum lanuginosae						
Nature du sol	pélique (Lehm, Löss, Calcaire)						
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 210	2 215	3 360	4 300	5 340	6 350	7 400
<i>Hieracium Peleterianum</i> .	—	—	—	—	—	—	—
— <i>lycopifolium</i>	—	—	+ 2	—	—	—	—
COMPAGNES.							
<i>Festuca duriuscula</i>	1 2	—	3 3	1 2	—	—	+ 2
<i>Fragaria vesca</i>	2 2	+ 2	—	—	+ 2	+ 2	—
<i>Teucrium Scorodonia</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago Virgaurea</i>	—	—	1 2	+ 1	—	1 2	+ 1
<i>Polypodium vulgare</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 2	+ 1	—	—	1 2	—	—
<i>Arrhenatherum elatius</i>	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—
<i>Aira flexuosa</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dactylis glomerata</i>	1 2	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1
<i>Poa nemoralis</i>	—	—	—	—	—	+ 3	—
<i>Carex glauca</i>	—	—	2 2	3 3	+ 2	—	2 2
<i>Luzula nemorosa</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i>	—	—	2 3	+ 2	3 3	+ 2	—
<i>Silene nutans</i>	1 2	—	1 2	1 2	—	—	—
<i>Anemone nemorosa</i>	—	—	—	1 2	+ 2	+ 2	—
<i>Lathyrus montanus</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	1 2	+ 2	1 2	+ 1	—	—	+ 1
<i>Calamintha Clinopodium</i>	+ 1	+ 1	2 2	+ 2	—	—	+ 1
<i>Thymus Chamaedrys</i>	+ 2	—	—	1 2	—	—	1 2
<i>Melampyrum pratensis</i>	—	—	—	2 3	—	—	+ 2
<i>Galium Mollugo</i>	+ 1	+ 1	+ 1	1 2	—	—	—
<i>Achillea millefolium</i>	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—
<i>Hieracium Pilosella</i>	1 2	+ 1	—	—	—	—	+ 2
— <i>umbellatum</i>	+ 1	—	—	—	—	—	+ 2

TABLEAU IV (Suite).

Quercetum sessilis									Pré- sence
pélo-psammique et psammique (Granit, Grès vosgien, Grauwacke)									
8 350	9 360	10 400	11 450	12 500	13 500	14 600	15 600	16 750	
+ 2 —	— —	1 2 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 1
3 3 —	1 2 —	+ 2 —	— —	1 2 —	1 2 1 2	— 1 3	— + 2	+ 2 + 2	4 4
+ 1 + 1	+ 2 + 1	1 2 —	+ 2 + 1	1 2 + 1	1 2 —	+ 2 2 2	+ 2 1 2	2 2 + 1	4 4
1 2 + 1	1 2 —	1 2 3 3	— + 1	+ 2 —	1 2 —	— + 1	— —	+ 2 2 2	3 3
— + 2	— 4 4	+ 2 —	— 4 4	— 4 5	1 2 —	1 2 3 4	— 4 4	+ 2 3 4	3 3
— 1 2	— —	— 2 3	— —	— —	1 1 2 3	+ 1 + 2	— —	+ 1 + 2	3 3
2 2 + 2	— 1 2	— —	— 1 2	— 1 2	— —	1 2 2 2	— 3 2	— 2 2	3 3
+ 2 2 3	— —	— 1 2	— —	— + 2	— 1 2	1 2 —	+ 2 —	— 2 2	3 3
— + 1	— 1 2	+ 2 + 1	1 2 + 1	— —	— 2 2	2 3 1 2	+ 2 —	— 2 2	3 3
+ 1 + 2	— —	+ 2 —	— —	— —	— 1 2	— —	— —	— —	3 3
+ 2 + 2	— —	2 3 —	— —	— —	+ 2 —	— —	— —	+ 2 —	3 3
+ 2 1 2	1-4 4 —	— —	+ 2 —	+ 2 —	— 2 2	+ 2 —	1 2 —	2 2 + 1	3 3
+ 2 + 2	+ 1 + 1	+ 1 + 1	— —	— —	1 1 —	— —	— —	+ 1 + 2	3 3
+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	3

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Populus tremula, *Betula verrucosa*, *Carpinus Betulus*, *Fagus silvatica*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus Avellana*, *Pirus Malus*, *Rosa arvensis*, *Sarothamnus* (*Quercetum sessilis* s. str.), *Robinia*, *Ilex Aquifolium* (idem), *Evonymus europaeus*, *Daphne Mezereum*.

Aspidium Filix mas, *Asplenium Trichomanes*, *Agrostis vulgaris* (idem), *Calamagrostis arundinacea* (idem), *Melica uniflora*, *Poa pratensis angustifolia*, *Brachypodium silvaticum*, *Luzula silvatica*, *Silene inflata*, *Moehringia trinervia*, *Sedum purpureum*, *reflexum*, *Potentilla sterilis*, *Genista sagittalis*, *pilosa*, *Vicia sepium*, *Geranium Robertianum*, *Polygala vulgaris*, *Mercurialis perennis*, *Viola Riviniana*, *Vaccinium Myrtillus* (idem), *Calluna vulgaris* (idem), *Vinca minor*, *Stachys Betonica*, *Origanum vulgare*, *Veronica officinalis*, *Galium silvaticum*, *silvestre*, *Valeriana officinalis*, *Knautia arvensis*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea Scabiosa*, *Hieracium silvaticum*, *sabaudum*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Salix Caprea, *Betula pubescens* (*Quercetum sessilis* s. str., relevé 11), *Ulmus campestris*, *Tilia platyphyllos*, *Juniperus communis*, *Ribes Grossularia*, *Pirus communis*, *Sorbus aucuparia* (*Quercetum sessilis* s. str.), *Rosa tomentosa*, *Frangula Alnus*, *Viburnum Opulus*.

Athyrium Filix femina, *Asplenium septentrionale* (idem), *Pteridium aquilinum*, (idem) *Lycopodium complanatum*, (idem, relevé 12), *Agrostis alba*, *Calamagrostis Epigeios*, (idem) *Holcus mollis*, *Aira caespitosa*, *Sieglingia decumbens*, (idem) *Molinia coerulea*, (idem) *Poa Chaixi*, (idem) *Briza media*, *Festuca silvatica*, *Carex virens*, *digitata*, *Luzula pilosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Majanthemum bifolium*, *Orchis maculatus*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis latifolia*, *Neottia Nidus avis*, *Polygonum dumetorum*, *Rumex Acetosa*, *Acetosella*, (idem) *Dianthus superbus*, (idem) *Cerastium glutinosum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Ranunculus bulbosus*, *Teesdalea nudicaulis*, (idem) *Cardamine pratensis*, *Turritis glabra*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens*, *Lotus corniculatus*, *Vicia hirsuta*, *Euphorbia dulcis*, *Viola odorata*, *silvatica*, *Sanicula europaea*, *Pirola minor*, (idem) *Pulmonaria officinalis obscura*, *Ajuga reptans*, *Genevensis*, *Glechoma hederacea*, *Calamintha officinalis*, *Digitalis purpurea*, (idem) *Scrophularia nodosa*, *Knautia silvatica*, (idem) *Campanula ra*

punculoides, *Phyteuma nigrum*, (idem) *spicatum*, *Jasione perennis*, (idem) *Senecio viscosus*, *Fuchsii*, *Centaurea nigra*, (idem) *Picris hieracioides*, *Hieracium Pilosella*, *vulgaris*, *laevigatum*.

Nombre total d'espèces : 275.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques : 115=41,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	1	6	17	30	61
% du nombre total d'espèces	0,36	1,5	6,1	10,5	22,2
Compagnes : 160=58,5 %.					
Nombre d'espèces absolu	—	10	28	49	73
% du nombre total d'espèces	—	3,63	10,2	18,1	26,5



5. ASSOCIATION A *Pinus silvestris*.

(TABLEAU V.)

Le tableau V comprend 11 relevés, dont 10 proviennent de notre *dition*. N° 11 ajouté à titre de comparaison.

N° 1. — Forêt dite Rotlaeuble, extrémité S.-E., entre Ensisheim et Roggenhouse. Altitude : 216 mètres.

Sol : Diluvium rhénan, limoneux sablonneux caillouteux, couche de terre végétale très faible, très perméable, dépourvue d'humus, infertile ; sous-sol : cailloutis cimenté par du Carbonate de Calcium.

Végétation : Vieille futaie, sol recouvert d'un tapis de mousse plus ou moins dense. Prédominance de Graminées xériques. Sous-bois à peu près nul. *Quercus lanuginosa*, provenant des taillis de Chênes avoisinants, s'y est installé en compétition active avec le Pin sylvestre, que l'homme

lui a substitué. Plantation âgée de 70 à 80 ans environ, abritant des plantes montagnardes telles que *Goodyera repens*, *Pirola secunda*, *minor*, ayant ici leur unique station dans la plaine haut-rhinoise (v. aussi fasc. 2, p. 74).

N° 2. — Même forêt, extrémité septentrionale.

Sol de la même nature que celui du relevé N° 1.

Végétation : Futaie médiocre, créée artificiellement, ainsi que les autres Pineraies du Rotläuble. Elles remplacent l'ancien taillis de Chênes pubescents, qui constitue encore la forêt, mais fortement enrésinée. C'est dans cette région (Rotläuble, Niederwald et Härtlein) que l'on récolte la Truffe noire du Périgord (*Tuber brumale* var. *melanosporum*), aux endroits plus humides et à sol plus profond, accompagnée de *Tuber aestivalis*. Les lambeaux de terre plus fertile sont caractérisés par la présence du Charme, de l'Erable champêtre, du Coudrier, de *Brachypodium silvaticum*, de *Dactylus Aschersoniana*, de *Festuca heterophylla*, tous propres à la Charmaie.

N° 3. — Au-dessus de la Maison forestière Aspach, dans la vallée de Munster, près de la gare de Walbach. Versant S. Altitude : 350 mètres.

Sol : Granit, fertilité médiocre.

Végétation : Pineraie occupant la partie inférieure d'une pente ensoleillée, recouverte d'un taillis de Chênes rouvres. *Hypneto-Deschampsietum* ; aux endroits plus secs, *Deschampsia* remplacée par *Festuca ovina*.

N° 4. — Sommet du Kugelberg, près de Bergheim, plateau faiblement incliné. Altitude : 378 mètres.

Sol : Grès (Muschelkalk), fertilité médiocre.

Végétation : Aux stations plus humides, un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, qui se transforme en *Hypneto-Festucetum ovinae* (*duriuscula* et *glauca*) aussitôt que le sol devient plus sec et plus superficiel.

N° 5. — Schoenberg, au-dessus de la Chapelle du Schae-fertal, près d'Orschwihr. Plateau légèrement incliné vers N. et W. Altitude : 400 mètres.

Sol : Grès vosgien, conglomérat principal, assez profond, sablonneux-tourbeux, traversé par un fossé de drainage.

Végétation : Pineraie clairière, le tapis végétal primitif (*Molinietum* ?) changé par le dessèchement du sol. Actuellement, un *Hypneto-Molinieto-Vaccinietum*, qui tend vers l'*Hypneto-Deschampsieto-Vaccinietum*.

N° 6. — Frauenackerkopf, près de Hohrodberg, versant N.-W. Altitude : 675 mètres.

Sol : Granit, fertilité médiocre.

Végétation : *Hypneto-Deschampsieto-Vaccinietum*. Faciès : *Festucetum ovinae*.

Tandis que les Pineraies N°s 1 à 5 sont situées dans l'étage du Chêne rouvre (*Quercetum sessilis, sensu lato*), les N°s 6 à 10 se trouvent dans l'étage du Sapin, consécutif à l'Association à *Abies alba*.

N° 7. — Taennchel, versant S., au-dessus de la Grande Verrerie. Altitude : 700 mètres.

Sol : Grès vosgien, conglomérat principal.

Végétation : La strate herbacée : un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, faciès à *Calluna* et à *Pteridium aquilinum*. Aux endroits à sources clandestines : *Blechnum Spicant*.

N° 8. — Kalblin, au-dessus de Fréland, versant W. Altitude : 750 mètres.

Sol : Voir N° 7. Pente assez rapide. Couche d'humus acide, sol profond.

Végétation : Belle futaie de Pins, très beaux sujets, frappants par la rectitude de leur tige ; le diamètre, à 1 m 30, atteignant 0 m 70 ; peuplement touchant à la Sapinière (comparer fasc. 2, p. 77). — Tapis végétal : un *Hypneto-Vaccinietum* (*Vaccinium Myrtillus* et *Vitis idaea* en mélange intime). Là où la couche de mousse est moins dense, *Deschampsia flexuosa*.

N° 9. — Vorhofkopf, près d'Ammerschwihr, versant N.-W. Altitude : 750 mètres.

Sol : Voir N° 7.

Végétation : *Hypneto-Vaccinietum*, faciès à *Pteridium aquilinum*. Sphaignes garnies de *Blechnum Spicant*, d'*Aspidium montanum*, stations affectionnées par *Betulus pubescens*.

N° 10. — Hadôt, versant N.-E. (vallée de Kaysersberg). Altitude : 850 mètres.

Sol : Voir N° 7. Pente rapide, rocheuse.

Végétation : A mesure que le vallon devient plus étroit et plus frais, la Pineraie se transforme en Sapinière. — Strate herbacée : un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*.

N° 11. — Dalhunden (Bas-Rhin), rive droite de la Moder, non loin de son embouchure dans le Rhin. Altitude : 120 mètres.

Sol : Terrasse graveleuse-sablonneuse, qui s'élève au-dessus des fonds marécageux d'anciens bras du fleuve. Terre végétale formée d'une mince couche d'humus acide provenant de la décomposition séculaire de débris de plantes, feuilles de Pin, mousses, isolant la couche vivante du sous-sol calcaire.

Végétation : Faciès à *Chimophila umbellata* (= *Pirola umbellata*), peuplements serrés et couvrant des centaines de mètres carrés, auxquels s'ajoutent *Pirola secunda*, *chlo-rantha*, *minor* (v. aussi fasc. 2, p. 74)¹⁾. Par cette richesse en espèces de *Pirola*, les peuplements de Pins aux environs de Dalhunden entrent en relations étroites avec les forêts à *Pinus silvestris* au delà du Rhin, près de Rastatt, Iffezheim, Käfertal, etc. (L'ancienne station de *Chimophila*. dans la forêt de Haguenau, n'était peut-être qu'un avant-poste.) Au voisinage des *Pirola*, en sol calcaire, nous avons constaté une colonie de *Carex alba*, station la plus septentrionale de cette plante en Alsace (comparer fasc. 1, p. 34).

¹⁾ Nous devons la découverte de cette station magnifique de *Pirola* à l'infatigable explorateur de la région de Haguenau, M. J. Bott, horticulteur et paysagiste à Schirrhein (Bas-Rhin). *Chimophila umbellata* n'était connu jusqu'à présent qu'aux environs de Bitsch (abbé Kieffer, E. Issler 1898), du massif de la montagne de Sainte-Odile (E. H. L. Krause, E. Walter), F. Kirschleger signale la plante au Ban de la Roche, dans les Vosges (Oberlin), et dans la forêt de Haguenau (Billot), stations où elle n'a plus été retrouvée. G. Rouy (Flore de France, IV, 18), en se basant sur un article de F. Gérard, émet l'opinion qu'il est « presque absolument certain que cette plante... n'appartient pas en réalité à la flore de France, ni à celle d'Alsace-Lorraine ». La vérité est qu'elle n'a pas encore franchi la crête des Vosges. A l'intérieur de la France, elle ne se rencontre que naturalisée. *Chimophila umbellata* a pour centre de dispersion l'Europe et l'Amérique septentrionale et le Japon, d'où elle s'étend jusqu'à l'Europe centrale.

TABLEAU V.

Nature du sol	pélo-psam- mique (Lehm graveleux)		(Granit, Grès psammique)										Pré- sence
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	216	209	350	378	400	675	700	750	750	850			
Numéro du relevé													
Altitude M. s. M.													
Strate arborescente.													
CARACTÉRISTIQUES.													
<i>Pinus silvestris</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	
Strate arbustive.													
COMPAGNES.													
<i>Abies alba</i>	—	+ 1	+ 1	1 2-3	+ 1	+ 1	3	3	1 2-3	1 2-3	5	5	
<i>Quercus sessilis</i>	+ 1	+ 1	2 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	5	5	
<i>Fagus sylvatica</i>	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	3 3	+ 1	+ 1	1 1	4	4	
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	2 1	2 1	4	4	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.....	+ 2	2 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 2	1 3	—	—	+ 2	4	4	
<i>Prunus avium</i>	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	—	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	4	4	
<i>Pinus silvestris</i>	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3	3	
<i>Juniperus communis</i>	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	—	3	3	
<i>Betula verrucosa</i>	—	+ 1	—	—	+ 1	—	1 3	—	+ 1	+ 1	3	3	
<i>Carpinus Betulus</i>	+ 1	—	+ 1	+ 2	—	+ 1	—	—	—	—	3	3	
<i>Sorbus Aria</i>	—	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	3	3	
<i>Ilex Aquifolium</i>	—	—	—	—	—	+ 1	1 2	+ 1	2 2-3	3 3	3	3	

TABLEAU V (Suite).

Nature du sol	pélo-psam- mique (Lehm graveleux)			(Granit, Grès psammique)										Pré- sence
	1 216	2 209	3 350	4 378	5 400	6 675	7 700	8 750	9 750	10 850				
Numéro du relevé														
Altitude M. s. M.														
LIANES.														
Lonicera Periclymenum	+ 1	—	—	—	+ 1	—	+ 2	—	—	—	2			
Hedera Helix	—	—	—	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	2			
Strate herbacée et suffrutescente.														
CARACTÉRISTIQUES.														
Goodyera repens	+ 2	1 3	1 2	+ 2	+ 2	1 2	—	—	—	—	3			
COMPAGNES.														
Aira flexuosa	+ 3	+ 2	4 4	4 5	+ 2	2 3	3 3	+ 2	+ 2	4 4	5			
Vaccinium Myrtillus	—	—	—	+ 2	1 2	2 3	4 4	5 5	4 4	3 3	3			
Calluna vulgaris	—	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	1 3	+ 2	+ 2	+ 3	4			
Teucrium Scorodonia	—	—	3 2	1 2	+ 2	2 2	1 2	+ 2	—	1 2	4			
Prenanthes purpurea	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 2	4			
Pteridium aquilinum	—	—	—	—	0.5 5	—	+ 3	1 2.3	3 3	1 5	3			
Polypodium vulgare	+ 2	—	1 2	1 2	—	—	+ 3	—	+ 2	1 2.3	3			
Anthoxanthum odoratum	2 2	2 3	+ 2	1 2.3	1 2	1 2	—	—	—	—	3			
Agrostis vulgaris	1 3	1 3	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	—	—	3			

TABLEAU V (Suite).

Nature du sol	pélo-psam- mique (Lehm graveleux)		(Granit, Grès psammique)								Pré- sence
	1 216	2 209	3 350	4 378	5 400	6 675	7 700	8 750	9 750	10 850	
Numéro du relevé											
Altitude M. s. M.											
<i>Sieglingia decumbens</i>	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	— 2	—	—	—	—	
<i>Festuca duriuscula</i>	—	1 3	3 3	4 5	—	+ 2	—	—	—	—	
<i>Luzula silvatica</i>	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	+ 2	+ 1	
<i>Orchis maculatus</i>	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	
<i>Platanthera bifolia</i>	1 1	+ 2	—	—	+ 1	+ 2	—	—	—	—	
<i>Sedum reflexum</i>	—	+ 2	1 2	+ 2	—	1 2	—	—	—	—	
<i>Fragaria vesca</i>	1 3	1 3	1 3	+ 2	—	1 2	—	—	—	—	
<i>Viola silvatica</i>	—	—	—	+ 2	+ 2	1 2	—	—	—	—	
<i>Veronica officinalis</i>	—	—	3 2	—	+ 2	2 2	—	—	—	—	
<i>Galium rotundifolium</i>	—	1 2	2 2	—	+ 2	2 3-4	—	—	—	—	
— silvestre	+ 2	+ 2	1 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	
<i>Solidago Virgaurea</i>	—	—	—	2	+ 1	—	—	—	—	—	
<i>Lactuca muralis</i>	1 2	1 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	
<i>Hieracium Pilosella</i>	2 2	1 2	1 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	
— silvaticum	1 2	1 3	2 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	
— umbellatum	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	

Relevé N° 11.

Pinus silvestris 5 5, *Juniperus communis* + 1, *Populus tremula* + 2, *nigra* + 1, *Salix nigra* + 1, *incana* + 1, *Betulus verrucosa* + 2, *Alnus incana* + 1, *Ulmus campestris* + 1, *Quercus robur* + 1, *Carpinus Betulus* + 1, *Fagus silvatica* + 1, *Pirus Malus* + 1, *Berberis vulgaris* + 1, *Sorbus aucuparia* + 1, *Crataegus monogyna* + 1, *Rubus caesius* + 2, *Cornus sanguinea* 1 1, *Ligustrum vulgare* 1 1, *Viburnum Lantana* 1 1, *Lonicera Xylosteum* 3 3, *Calamagrostis Epigeios* + 1, *Sieglingia decumbens* + 1, *Melica nutans* + 2, *Festuca ovina* + 2, *Brachypodium silvaticum* + 2, *Carex ornithopoda* 1 1, *Epipactis rubiginosa* + 1, *Neottia* + 1, *Fragaria vesca* + 3, *Potentilla verna* + 1, *Euphorbia Cyparissias* 1 1, *Viola silvatica* + 1, *Pirola secunda* 2 3, *chlorantha* 1 1, *minor* + 1, *umbellata* 3 4, *Monotropa* + 1, *Thymus* + 2, *Scrofularia canina* + 1, *Galium silvestre* + 1, *Hieracium Pilosella* + 1, *brachiatum* + 1, *silvaticum* + 1, *laevigatum* + 1.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Salix Caprea, *Populus tremula*, *Quercus lanuginosa* (var. pélo-psammique), *Castanea sativa*, *Pirus Malus*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus Mougeoti*, *Crataegus oxyacantha*, *monogyna*, *Rubus caesius*, *Acer pseudoplatanus*, *Frangula Alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera Xylosteum*.

Athyrium Filix femina, *Aspidium Filix mas*, *dilatatum*, *Nardus stricta*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis Epigeios*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa nemoralis*, *Chaixi*, *compressa*, *pratensis angustifolia*, *Festuca silvatica*, *ovina*, *glauca*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex pilulifera*, *Luzula nemorosa*, *multiflora*, *Neottia Nidus avis*, *Silene inflata*, *nutans*, *Stellaria Holostea*, *Potentilla verna*, *Genista pilosa*, *Sarothamnus*, *Ononis repens*, *Oxalis Acetosella*, *Euphorbia Cyparissias*, *Viola canina*, *Epilobium angustifolium*, *montanum*, *Pimpinella Saxifraga*, *Pirola secunda*, *minor*, *Monotropa Hypopitys*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *Thymus Chamaezydris*, *Galium saxatile*, *Campanula rotundifolia*, *Antennaria dioica*, *Achillea millefolium*, *Senecio silvaticus*, *Taraxacum corniculatum*, *Hieracium praecox*, *vulgatum*, *sabaudum*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Corylus Avellana, *Sorbus torminalis*, *Rubus Idaeus*, *tomentosus*, *Rosa canina*, *rubiginosa*, *sepium*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum Lantana*, *Lonicera nigra*.

Aspidium spinulosum, *Blechnum Spicant*, *Calamagrostis arundinacea*, *Holcus mollis*, *Avena pratensis*, *Aira caryophyllea*, *Molinia coerulea*, *Melica nutans*, *Dactylis glomerata*, *Festuca Lachenalii*, *Festuca myuros*, *sciuroides*, *Carex virescens*, *pallescens*, *umbrosa*, *caryophyllea*, *ornithopoda*, *Juncus conglomeratus*, *Luzula Forsteri*, *pilosa*, *campestris*, *Majanthemum bifolium*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis latifolia*, *Rumex acetosa*, *acetosella*, *Moehringia trinervia*, *Anemone nemoralis*, *Fragaria collina*, *Potentilla sterilis*, *micrantha*, *Torminalis*, *Genista tinctoria*, *sagittalis*, *Coronilla varia*, *Vicia angustifolia*, *Lathyrus montanus*, *Hypericum pulchrum*, *montanum*, *perforatum*, *Viola hirta*, *Epilobium lanceolatum*, *Pirola chlorantha*, *Chimophila umbellata*, *Myosotis intermedia*, *Digitalis purpurea*, *Succisa pratensis*, *Inula Conyza*, *Senecio viscosus*, *Centaurea nigra*, *Hieracium florentinum*, *brachiatum*, *Hieracium lyco-pifolium*, *laevigatum*.

Nombre total d'espèces : 168.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques : 2=1,2 %.					
Nombre d'espèces absolu	1	—	1	—	—
% du nombre total d'espèces	0,53	—	0,53	—	—
Compagnes : 166=98,8 %.					
Nombre d'espèces absolu	3	7	26	64	66
% du nombre total d'espèces	1,8	4,1	15,4	38	39

6. ASSOCIATION A *Abies alba*.

(TABLEAU VI.)

Le tableau VI résume les relevés des localités suivantes :

Sapinière chaude.

N° 1. — Forêt située au S.-O. de la Maison forestière Osenbuhr. Altitude : 550 à 600 mètres.

Sol : Muschelkalk.

Végétation : La couche vivante de la forêt, formée d'un tapis de mousse, n'est interrompue que là où le Hêtre s'ac-

cumule, de Lierre et de Ronces. La Myrtille et la Canche des montagnes (*Deschampsia flexuosa*), espèces calciphobes, font défaut. La seule Sapinière de notre *dition* qui stationne sur calcaire. Le caractère chaud de la flore est accentué par la présence des plantes calciphiles des collines sous-vosgiennes, venant pour la plupart des taillis de Chênes du Bickeberg, qui avoisine notre Sapinière. Aux endroits où la proportion du Hêtre augmente, la couche d'humus doux s'épaissit, ce qui entraîne un riche développement de saprophytes et demi-saprophytes, parmi lesquels nous citons : *Monotropa (glabra !)* *Neottia*, *Epipogon*, *Epipactis microphylla*, accompagnées d'*Epipactis viridiflora*, *Cephalanthera rubra*. La végétation habituelle est un tapis serré de mousses, d'*Asperula*, d'*Anemone Hepatica*, de Lierre, de Ronces ; plusieurs mètres carrés sont recouverts de *Rubus saxatilis*, espèce qui n'est connue jusqu'à présent que sur quelques sommités des Hautes-Vosges.

Dans les Sapinières « chaudes » (v. fasc. 2, p. 100) en sol siliceux (Grauwackes, Porphyres, plus rarement Granits), les plantes calciphiles sont remplacées par des espèces xéro- et thermophiles siliceuses ou indifférentes, telles que *Asplenium Adiantum nigrum*, *Carex digitata*, *Luzula Forsteri*, *Stellaria Holostea*, *Dianthus superbus*, *Aquilegia vulgaris*, *Hypericum montanum*, *Astragalus glyzyphyllus*, *Epilobium lanceolatum*, *Digitalis lutea*, *Melittis melissophylla*, *Jasione perennis*, *Campanula persicifolia*, *Hieracium praecox*, *Genista germanica*, *Carpinus Betulus*, *Sorbus torminalis*, etc., etc.

Sapinière typique.

N° 2. — Entre le Peternit et le Munsteraeckerle, près du sentier de Guebwiller au Grand-Ballon. Versant N.-W. Altitude : 600 mètres.

Sol : Grauwacke, pente assez sèche à déclivité moyenne, sol plus ou moins acide.

Végétation : Sapinière clairière, plus ou moins chaude, faisant suite à des taillis mixtes de Rouvres et de Charmes. Strate herbacée : un *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, faciès à *Melampyrum pratense*.

N° 3. — Sondernach - Col Oberlauchen. Versant S.-W. Altitude : 900 mètres.

Sol : Grauwanke. Déclivité forte, sol infertile, superficiel, acide.

Végétation : Sapinière clairière, médiocre, forme la plus extrême de l'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, forêt de Lande, la strate herbacée remplacée par des sous-arbrisseaux : *Myrtille*, *Bruyère*, *Genêts*, et caractérisée par l'abondance des espèces héliophiles des sols maigres et acides : *Polypodium vulgare*, *Luzula nemorosa*, *Lathyrus montanus*, *Veronica officinalis*, *Melampyrum pratense*, etc. (Voir aussi le *Piceetum* et le *Fagetum myrtillosum*.) Par l'intermédiaire de *Galium rotundifolium* et de *Prenanthes purpurea*, l'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum* passe au *Festucetum silvaticae*, qui occupe les parties plus fertiles de la forêt.

N° 4. — Forêt communale de Soultzbach, vallon de Wasserbourg, versant N. Altitude : 550 mètres.

Sol : frais, granitique.

Végétation : Forêt jardinée, strate herbacée : *Festucetum silvaticae*, faciès à *Melica uniflora*. — Alternance de la Sapinière avec la Rouvraie, d'où résulte la présence des espèces énumérées dans le relevé 1 (Sapinière chaude).

N° 5. — Vallon au-dessous de la Maison forestière Baerenhütte. Versant N.-E. Altitude : 550 mètres.

Sol : profond, riche en humus doux, pierreux-rocailleux.

Végétation : *Festucetum silvaticae*, faciès à *Dentaria pinnata*. Agglomérations de feuillus (Hêtre, Tilleul, Coudrier, etc.).

N° 6. — Iberg, près de la Grande Verrerie, vallée de Ribeauvillé. Versant S.-E. Altitude : 620 mètres.

Sol : Voir N° 5.

Végétation : *Festucetum silvaticae*, faciès à *Mercurialis perennis* et à *Dentaria pinnata*. Extrême abondance d'*Aspidium angulare*.

N° 7. — Forêt entre Seelacker et la ferme Saint-Nicolas. Versant N. Altitude : 650 mètres.

Sol : plus ou moins acide, granitique, assez superficiel.

Végétation : Passage latéral du *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum* au *Festucetum silvaticae*.

N° 8. — Massif de la Hohe Schwerz, près de Kaysersberg, crête. Altitude : 650 mètres.

Sol : médiocre, granitique.

Végétation : *Hypneto-Deschampsietum*, qui dispute la place au *Festucetum silvaticae* ; faciès à *Melampyrum pratense*. Sapinière assez chaude, le Hêtre remplacé par le Rouvre.

N° 9. — Col de Marbach, versant N. Altitude : 740 mètres.

Sol : Granit.

Végétation : *Festucetum silvaticae*, faciès à *Asperula odorata*, la forme typique de l'association à *Festuca silvatica*. Sur les versants froids, à sol plus humide et acide, *Asperula* est remplacée par *Oxalis Acetosella* : *Oxalidetum Acetosellae*.

N° 10. — Extrémité supérieure du vallon de Zimmerbach. Versant N.-E. Altitude : 750 mètres.

Sol : Granit. Vallon étroit à pentes rapides, frais et humide, rocaillieux.

Végétation : *Festucetum silvaticae*, faciès à *Mercurialis perennis* et à *Dentaria pinnata*. Le long du ruisseau : *Al-*

lium ursinum, *Stellaria nemorum*, *Impatiens Noli tangere*, *Alnus glutinosa*, *Acer Pseudoplatanus*, *Ulmus scabra*, *Tilia platyphyllos*.

Sapinière de transition.

N° 11. — Forêt de Retournemer, au-dessus du lac. Versant W., à déclivité moyenne. Altitude : 900 mètres.

Sol : granitique, humide et fertile.

Végétation : Sapinière de transition qui, cent mètres plus haut, se transforme en Hêtraie de sommet. Dans la strate herbacée dominant la Fétuque des bois et des hautes herbes ; parmi les dernières : *Lunaria rediviva*, *Anthriscus nitida*.

N° 12. — Schiessrot, versant W., au-dessus du Schiessrotried. Altitude : 1.100 mètres.

Sol : Granit. Pente rocheuse assez rapide, humus doux.

Végétation : Le tapis herbacé composé d'*Asperula odorata* et d'*Oxalis Acetosella* (*Asperuleto-Oxalidetum*), espèces auxquelles s'adjoignent *Stellaria nemorum* et toute une série de plantes considérées comme satellites du *Fagetum silvaticae*. La proximité des Hêtraies des sommets est annoncée par *Rumex arifolius*, *Rosa alpina*, *Ribes petraeum*, *Anthriscus nitida*, *Senecio nemorensis*, *Adenostyles albifrons*, *Mulgedium alpinum*, végétaux propres à l'étage supérieur des Vosges. Quoique Sapinière assez pure (la plus élevée des Vosges, montant jusqu'à 1.120 mètres), sa composition floristique révèle déjà le changement profond que subit la couverture silvatique des Vosges à partir de 1.000 mètres environ, transformation de l'*Abietetum* en *Fagetum*.

Variation sous-jurassique.

N° 13. — Geisskopf, versant N., près du sentier de Guebwiller au Ballon, entre le Peternit et le Munsterackerle. Altitude : 600 mètres.

Sol : Grauwacke. Gorge rocheuse, remplie d'éboulis, à sol frais et enrichi d'humus doux très fertile.

Végétation : Le Sapin remplacé partiellement par des feuillus (Erable sycomore, Tilleul à larges feuilles, Frêne). *Festucetum silvaticae*, faciès à *Mercurialis perennis* et à *Dentaria digitata*. Aux endroits plus secs et ensoleillés : *Helleborus foetidus*.

N° 14. — Aerbet, près de Sewen, vallée de la Doller, versant N.-E. Altitude : 600 mètres.

Sol : Grauwacke. Pente douce, rocailleuse mais fertile, une des rares stations d'*Asarum europaeum* dans les Vosges.

N° 15. — Canton Schmeltzruntz, à l'E. de l'ancienne Maison forestière Klintzebene, versant S. Altitude : 650 mètres.

Sol : Grauwacke. Pente rocheuse, couverture morte du sol légère et meuble, fertile.

Végétation : Strate herbacée composée de plantes humicoles (faciès à *Mercurialis perennis*) ; l'humus doux provenant de la décomposition des débris des arbres feuillus (Hêtre, Erable, Tilleul, Orme, Chêne), des arbustes (Coudrier !), qui entrent dans la composition de la Sapinière en proportions considérables. (Comparer aussi les relevés 5, 6, 13, 14.) — Sur les éboulis des clairières naturelles : *Cynoglossum germanicum*.

N° 16. — Massif du Drumont, vallon de Ramersbach, versant N. Altitude : 800 mètres.

Sol : Grauwacke, sol frais et assez profond, pente légère.

Végétation : *Festucetum silvaticae*, renfermant comme caractéristique *Euphorbia amygdalina*, espèce qui fait défaut dans les Sapinières en sol granitique et gréseux, ainsi que *Dentaria pinnata*, *Helleborus foetidus*, *Cynoglossum germanicum*, etc. (pour plus de détails, v. fasc. 2, p. 105).

TABLEAU VI.

Variations	chau- de	Sapinière typique				
		Hyp. Desch. Myrt.		Festucetum silvaticae		
Nature du sol	cal- caire	psam. (Granit, Grauwacke)		psammique (Granit)		
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	550	600	900	550	550	620
Strate arborescente.						
CARACTÉRISTIQUES ¹⁾ .						
<i>Abies alba</i>	1-4 5	5 5	5 5	4 5	3 5	4 5
<i>Fagus silvatica</i>	0-4 4	+ 1	—	1 1	2 2	1 3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ 1	—	—	—	1 1	+ 1
<i>Tilia platyphyllos</i>	+ 2	—	—	—	+ 1	+ 2
<i>Ulmus scabra</i>	+ 1	—	—	—	—	+ 2
<i>Acer platanoides</i>	+ 2	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
<i>Quercus sessilis</i>	+1 1	1 1	—	+ 1	—	—
Strate arbustive.						
CARACTÉRISTIQUES.						
<i>Abies alba</i>	+ 4	3 3	3 3	4 3	1 2	1 2
<i>Fagus silvatica</i>	1 1	+ 1	+ 1	2 3	4 3	3 3
<i>Sorbus aucuparia</i>	+ 1	—	+ 2	+ 1	—	—
<i>Ilex Aquifolium</i>	—	—	+ 1	1 2	1 2	+ 1
<i>Sambucus racemosa</i>	+ 1	—	+ 2	—	+ 1	+ 1
<i>Ulmus scabra</i>	+ 1	—	—	—	—	—
<i>Ribes alpinum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ 1	—	—	+ 1	—	+ 1
<i>Lonicera nigra</i>	—	+ 1	—	—	—	—
<i>Ribes petraea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Acer platanoides</i>	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
<i>Rubus fruticosus</i> agg.....	3 4	+ 2	+ 2	2 3	3 3	+ 3
— <i>Idaeus</i>	+ 2	—	+ 2	+ 2	—	—

¹⁾ Les plantes dont le nom est imprimé en petit, ne sont caractéristiques que pour les variations respectives ; aussi ne figurent-elles pas dans le calcul des caractéristiques de la Sapinière.

TABLEAU VI.

Sapinière typique				Sapinière de transition		var. sous-jurassique				Pré- sence
Festucetum silvaticae										
psammique (Granit)				psam. (Granit)		psammique (Grauwacke)				
7 650	8 650	9 740	10 750	11 900	12 1100	13 600	14 600	15 650	16 800	
5 5 — — — — —	5 5 + 1 — — — —	5 5 — — — — —	5 5 1 1 — — — —	4 5 2 2 + 2 + 2 —	4 5 1 1 + 1 — + 1	2 4 + 1 2 2 2 2 —	3 3 3 3 2 2 1 2 + 2 + 2	3 5 2 2 1 1 + 1 + 1 + 1	4 5 1 1 — — — —	5 5 4 3 2 2
1 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	3
3 3 + 1 + 1 + 1 — — — + 1 — — —	3 3 + 1 + 1 — — — — — — — —	2 2 3 3 + 1 — — — — — — — —	+ 1 1 2 + 1 — — — — + 1 — + 1 —	3 3 1 1 + 1 1 2 + 1 — — + 1 — — —	+ 1 + 1 1 1 + 1 + 2 — 1 2 — + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1	+ 1 — — 1 2 2 2 — — — — + 1 — — — — —	— — + 1 — + 1 — — — — — — — — — —	2 2 2 2 — — — — — + 1 — — — — — — — —	1 1 2 2 + 1 — — + 1 — — — + 1 — — — — + 1	5 5 4 4 3 2 2 2 1 1
+ 2 + 2	+ 2 —	1 2 + 2	+ 2 + 2	1 3 1 3	1 2 1 2	2 2 1 2	+ 2 + 2	+ 2 —	1 2 1 2	5 4

TABLEAU VI (Suite).

Variations	chau- de	Sapinière typique				
		Hyp. Desch. Myrt.		Festucetum silvaticae		
Nature du sol	cal- caire	psam. (Granit, Grauwacke)		psammique (Granit)		
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	550	600	900	550	550	620
Corylus Avellana	1 4	—	—	1 1	1 1	+ 1
Sorbus Aria	1 2	—	—	1 1	—	—
LIANES.						
Hedera Helix	4 2-5	—	—	3 3	3 3	+ 3
Lonicera Periclymenum	—	+ 2	—	+ 1	—	—
Clematis Vitalba	1 2	—	—	—	—	—
Strate herbacée et suffrutescente.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Oxalis Acetosella	1 3	+ 2	+ 2	3 4	+ 2	2 3
Epilobium montanum	1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1
Asperula odorata	3 4	+ 2	—	3 4	1 2	+ 2
Prenanthes purpurea	+ 1	1 1	+ 2	1 1	+ 1	+ 1
Melica uniflora	2 2-3	—	—	4 4	1 2	+ 2
Festuca silvatica	1 2	—	—	2 3	+ 2	+ 2
Epilobium angustifolium	1 2	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2
Digitalis purpurea	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—
Senecio Fuchsii	1 2	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 2
Galium rotundifolium	+ 2	+ 2	+ 2	1 3	—	—
Knautia silvatica	—	—	—	1 2	+ 1	—
Lactuca muralis	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1
Luzula silvatica	—	—	2 3	—	+ 2	—
Polygonatum verticillatum	—	—	—	+ 2	+ 2	1 3
Melandryum rubrum	—	—	—	—	+ 2	—
Stellaria nemorum	—	—	—	—	—	—
Cardamine impatiens	+ 1	—	—	+ 1	—	—
— silvatica	+ 1	—	—	—	—	+ 2
Dentaria pinnata	—	—	—	—	1 3	2-3 5
Vaccinium Myrtillus	—	+ 3	5 5	—	—	—
Melamyrum silvaticum	—	—	2 3	—	—	—
Valeriana tripteris	—	—	+ 3	—	—	—

TABLEAU VI (Suite).

Sapinière typique				Sapinière de transition		var. sous-jurassique				Pré- sence
Festucetum silvaticae										
psammique (Granit)				psam. (Granit)		psammique (Grauwacke)				
7 650	8 650	9 740	10 750	11 900	12 1100	13 600	14 600	15 650	16 800	
—	+ 1	—	—	—	—	2 3	3 3	1 3	—	3
+ 1	—	—	—	—	—	1 1	1 1	+ 1	—	3
—	—	—	—	+ 3	—	2 3	—	2 2	—	3
+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1 2	—	3 3	4 4	1 3	4 5	1 2	+ 2	—	+ 2	5
+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	—	+ 1	5
1 2	2 3	4 4	5 5	1 3	3 3	+ 2 3	+ 2	2 3	+ 2	5
1 1	1 1	2 2	+ 1	1 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	2 2	5
—	+ 2	+ 2	1 3	1 3	—	+ 2	1 2	2 2	—	4
2 3	4 4	5 5	5 5	1 3	—	1 2	1 3	+ 2	4 4	4
+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	1 2	—	+ 2	—	4
—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	4
—	—	2 2	+ 1	—	—	1 1	+ 2	—	1 1	4
1 3	3 3	3 3	—	+ 2	—	—	—	—	—	3
+ 1	+ 1	—	+ 2	—	—	—	+ 1	+ 1	—	3
—	+ 1	1 2	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	3
1 2	1 2	—	—	+ 2	—	—	—	—	+ 2	2
—	—	—	+ 2	+ 2	—	+ 3	+ 2	—	—	2
—	—	—	—	+ 1	2 3	—	—	—	+ 1	2
—	—	—	—	1 3	1 3	—	—	—	1 2	2
—	—	—	—	+ 2	—	1 1	—	+ 1	+ 1	2
+ 2	—	—	—	+ 2	+ 1	—	—	—	+ 1	2
—	—	—	5 5	—	—	—	—	—	—	2
3 3	1 3	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	2
2 3	1 3	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	+ 2	—	1 2	—	+ 2	2

TABEAU VI (Suite).

Variations	chaude	Sapinière typique				
		Hyp. Desch. Myrt.		Festucetum silvaticae		
Nature du sol	calcaire	psam. (Granit, Grauwacke)		psammique (Granit)		
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	550	600	900	550	550	620
Phyteuma spicatum	—	+ 1	+ 1	+ 2	—	—
— nigrum	—	+ 1	—	—	—	—
Senecio nemorensis	—	—	+ 1	—	—	1 2
Aspidium angulare	—	—	—	—	2 2	1-2 3
Bromus asper Benekeni	1 2	—	—	—	—	+ 2
Elymus europaeus	+ 2	—	—	—	—	—
Carex pendula	—	—	—	—	—	—
Epipogon aphyllum	+ 2	—	—	—	—	—
Asarum europaeum	—	—	—	—	—	—
Rumex arifolius	—	—	—	—	—	—
Dentaria digitata	—	—	—	—	—	—
Lunaria rediviva	—	—	—	—	—	—
Actaea spicata	—	—	—	—	—	—
Chrysosplenium alternifolium..	—	—	—	—	—	—
— oppositifolium	—	—	—	—	—	—
Aruncus silvestris	—	—	—	—	—	—
Euphorbia amygdaloides	—	—	—	—	—	—
Pirola minor	—	—	—	—	—	—
— secunda	2 3	—	—	—	—	—
Cynoglossum germanicum	—	—	—	—	—	—
Atropa Belladonna	+ 2	—	—	—	—	—
Adenostyles albifrons	—	—	—	—	—	—
Petasites albus	—	—	—	—	—	—
Mulgedium alpinum	—	—	—	—	—	—
Anthriscus nitida	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
Viola silvatica	2 2	+ 2	+ 1	+ 1	—	+ 1
Athyrium Filix femina	+ 1	—	—	—	4 3	+ 1
Aspidium Filix mas	1 1	—	—	2 2	1 1	2 3
Luzula nemorosa	—	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	—
Geranium Robertianum	1 2	—	—	1 2	—	3 4
Solidago Virgaurea	1 1	+ 1	—	1 1	—	—
Hieracium silvaticum	1 2	2 3	1 2	1 2	—	—

TABLEAU VI (Suite).

Sapinière typique				Sapinière de transition		var. sous-jurassique				Pré- sence
Festucetum silvaticae										
psammique (Granit)				psam. (Granit)		psammique (Grauwacke)				
7 650	8 650	9 740	10 750	11 900	12 1100	13 600	14 600	15 650	16 800	
+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	2
—	—	—	—	+ 1	2 1	—	—	—	+ 1	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	1
—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	1 2	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	3 3	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 3	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
—	—	—	—	+ 3	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 3	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	+ 2	1
—	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	1
1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	2 3	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	1
—	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	+ 1	1 1	2 2	1 1	1 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	5
+ 1	+ 1	+ 1	1 2	2 3	1 2	1 2	1 2	—	2 2	4
—	—	—	1 2	+ 2	2 3	2 3	1 2	1 2	1 2	4
1 2	+ 2	2 3	—	1 3	1 2-5	—	—	—	+ 2	4
—	—	1 2	1 2	1 3	3 3	2 3	+ 2	1 2	+ 2	4
+ 1	+ 1	1 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	4
+ 1	+ 1	3 3	—	1 2	1 2	3 3	+ 1	—	+ 1	4

TABLEAU VI (Suite).

Variations	chaude	Sapinière typique				
		Hyp. Desch. Myrt.	Festucetum silvaticae			
Nature du sol	calcaire	psam. (Granit, Grauwacke)	psammique (Granit)			
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	550	600	900	550	550	620
<i>Aspidium dilatatum</i>	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—
<i>Polypodium vulgare</i>	+ 2	+ 3	—	1 2	—	—
<i>Milium effusum</i>	1 2	—	—	+ 2	—	—
<i>Aira flexuosa</i>	—	4 5	5 5	+ 2	—	—
<i>Paris quadrifolia</i>	1 2	—	—	—	—	1 3
<i>Moehringia trinervia</i>	+ 2	—	—	+ 2	—	—
<i>Fragaria vesca</i>	2 2	+ 2	—	2 2	—	—
<i>Lathyrus montanus</i>	+ 2	1 2	+ 2	1 2	—	—
<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	+ 2	—	5 5
<i>Galeopsis Tetrahit</i>	+ 2	—	—	—	+ 1	+ 1
<i>Lamium Galeobdolon</i>	+ 2	—	—	—	+ 2	2 3
<i>Scrofularia nodosa</i>	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Veronica officinalis</i>	1 2	1 2	2 2	1 2	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	1 2	3 3	2 3	+ 2	—	—

TABLEAU VI (Suite).

Sapinière typique				Sapinière de transition		var. sous-jurassique				Pré- sence
Festucetum silvaticae										
psammique (Granit)				psam. (Granit)		psammique (Grauwacke)				
7 650	8 650	9 740	10 750	11 900	12 1100	13 600	14 600	15 650	16 800	
—	—	+ 1	—	1 2	—	1 2	+ 2	+ 1	1 2	3
—	1 2	+ 2	—	—	+ 2	1 3	—	1 2	+ 2	3
—	—	+ 2	—	+ 2	1 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	3
1 2	+ 2	2 3	+ 2	—	—	—	—	+ 2	+ 2	3
—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	+ 2	3
—	—	+ 2	+ 2	—	1 2	+ 2	—	—	—	3
—	—	2 2	+ 2	—	1 2	2 2	—	—	+ 1	3
+ 1	1 2	1 2	—	—	—	—	—	—	—	3
1 3	—	—	5 5	+ 2	—	2 3	1 2	2 3	1 3	3
—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	3
—	—	—	+ 2	2 3	2 3	—	+ 2	1 3	+ 2	3
—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	3
+ 1	+ 1	+ 2	—	+ 2	+ 2	—	—	—	—	3
3 3	2 3	+ 2	—	—	—	+ 2	—	—	—	3

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Castanea sativa, *Salix Caprea*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum Opulus*, *Lonicera Xylos-teum*.

Aspidium Dryopteris, *spinulosum*, *lobatum*, *Asplenium Trichomanes*, *Poa nemoralis*, *Carex silvatica*, *Luzula pilosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Neottia Nidus avis*, *Stellaria Holostea*, *Anemone nemorosa*, *Vicia sepium*, *Hypericum hirsutum*, *Circaea lutea*, *Sanicula europaea*, *Heracleum Spondylium*, *Pulmonaria officinalis obscura*, *Myosotis silvatica*, *Ajuga reptans*, *Teucrium Scorodonia*, *Melittis melissophyllum*, *Stachys silvatica*, *Veronica Chamaedrys*, *montana*, *Galium silvaticum*, *Campanula Trachelium*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Pinus silvestris, *Populus tremula*, *Carpinus Betulus*, *Quercus robur*, *lanuginosa* (relevé 1), *Berberis vulgaris*, *Ribes Grosularia*, *Cotoneaster integerrima* (relevé 1), *Pirus communis*, *Malus*, *Sorbus Mougeoti*, *torminalis*, *Crataegus monogyna*, *oxyacantha*, *Rubus saxatilis*, (relevé 1) *Rosa tomentosa*, *arvensis*, *Prunus spinosa*, *avium*, *Coronilla Emerus* (relevé 1), *Evo-nymus europaeus*, *Acer campestre*, *Daphne Mezereum*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Ebulus humile*, *Viburnum Lantana*.

Aspidium Phegopteris, *Blechnum Spicant*, *Asplenium Adiantum nigrum*, *Pteridium aquilinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Aira caespitosa*, *Melica nutans* (calcaire), *Poa Chaixi*, *Festuca gigantea*, *Bromus ramosus serotinus* (relevé 1), *Brachypodium silvaticum*, *Carex virens*, *Pairaei*, *glauca* (calcaire), *digitata*, *montana*, *Luzula Forsteri*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria majalis*, *Cephalanthera grandiflora et rubra* (relevé 1), *longifolia*, *Epipactis microphylla et rubiginosa* (relevé 1), *latifolia*, *Listera ovata*, *Urtica dioica*, *Silene nutans*, *Stellaria media*, *Dianthus superbus*, *Aquilegia vulgaris*, *Anemone Hepatica*, *Cardamine hirsuta*, *pratensis*, *Alliaria officinalis*, *Sedum reflexum*, *Potentilla micrantha*, *Genista sagittalis*, *germanica*, *tinctoria*, *pilosa*, *Astragalus glyzyphyllus*, *Vicia dumetorum*, *Impatiens Noli tangere*, *Hypericum perforatum*, *pulchrum*, *montanum*, *Viola Riviniana*, *Angelica silvestris*, *Monotropa Hypopitys*, *Calluna vulgaris*, *Primula elatior*, *Vinca minor*, *Stachys Betonica*, *Digitalis lutea*, *Galium Mollugo*, *silvestre*, *saxatile*, *Adoxa moscha-*

tellina, Valeriana officinalis, Campanula rotundifolia, persicifolia, Eupatorium cannabinum, Centaurea montana, Hieracium vulgare.

Nombre total d'espèces : 213.

	Degré de présence :				
	5	4	3	2	1
Caractéristiques : 47=22,1 %.					
Nombre d'espèces absolu	6	8	5	19	23
% du nombre total d'espèces	2,8	3,7	2,2	8,6	15,1
Compagnes : 166=77,9 %.					
Nombre d'espèces absolu	2	7	17	34	95
% du nombre total d'espèces	0,9	3,2	7,7	15,5	43,1



7. - 8. ASSOCIATION A **Picea excelsa** ET LE
Fagetum silvaticae DE L'ÉTAGE SUPÉRIEUR DES VOSGES.
 (les Hêtraies des sommets).
 (TABLEAU VII.)

Il pourrait paraître étrange de réunir sur un même tableau des relevés provenant d'une part de l'association à *Picea excelsa* (N^{os} 1 à 6), d'autre part de l'association à *Fagus silvatica* (N^{os} 7 à 12). Nous avons essayé de justifier le procédé de traiter les Hêtraies des sommets comme faciès d'une association à arbres résineux (fasc. 1, p. 37 ; fasc. 2, p. 123). Les affinités qui lient le *Fagetum silvaticae* de l'étage supérieur des Vosges à la Pessière¹⁾ du même horizon sont si nombreuses, qu'il est impossible de lui accorder le rang d'association bien caractérisée. Les relevés suivants le démontreront. Remarquons que nous sommes loin de généraliser cette manière de voir. Les liens génériques que présentent les associations du Hêtre et de

¹⁾ et à la Sapinière.

l'Épicéa de l'étage supérieur sont dus aux particularités climatiques et édaphiques des Hautes-Vosges et à la configuration du relief de cette montagne.

Deux relevés sont encore consacrés à l'*Ulmeto-Aceretum* de l'étage supérieur, groupement végétal presque uniquement localisé aux endroits frais à sol humide et fertile, le long des ruisseaux, dans les gorges et les vallons. Pour ce qui regarde les affinités avec les autres associations (résineuses et feuillues) du même horizon, voir fasc. 2, p. 103.

PICEETUM EXCELSAE var. *myrtilletosum*.

N° 1. — Rappenkopf, près de Soultzeren, versant S., au-dessus de la Schildmatt. Altitude : 950 mètres.

Sol : granitique, acide, médiocre.

Végétation : Vieille futaie d'Épicéa, la couche vivante formée d'un tapis épais de mousses. Dans les clairières, des phanérogames fleurissant en nombre restreint. Dans la mousse humide, *Listera cordata*. C'est cette variation que nous avons considérée comme *Piceetum normale* (fasc. 2, p. 118). Ayant reconnu l'extension relativement faible des vieilles futaies d'Épicéas correspondant à la caractéristique de la variation normale (sol garni de mousses, ombre dense, présence de plantes caractéristiques comme *Listera cordata*, prédominance de Cryptogames), nous nous sommes décidé à ne distinguer que deux variations : le *Piceetum myrtilletosum* et le *Piceetum altherbosum* ; le *Piceetum normale* n'est qu'un faciès (à *Listera cordata*) de la première.

N° 2. — Hirschsteinried, fond d'un ancien cirque glaciaire. Altitude : 1.020 mètres.

Sol : granitique, tourbeux, gorgé d'eau.

Végétation : épaisse couche de mousses (*Hypnum*, *Polypodium*, *Sphagnum*, colonies de *Plagiothecium undulatum*, etc.), abondance de *Listera cordata* à la lisière, vers la haute tourbière, le Hirschteinried proprement dit.

N° 3. — Kerbholtz, près de Soultzeren, entre les fermes du même nom et celle de Schantzwasen, versant N.-E. Altitude : 1.120 mètres.

Sol : granitique, humide.

Végétation très typique : épaisse couche de mousses, d'où sortent les frondes des Fougères, qui supportent l'ombre dense des arbres séculaires (*Aspidium dilatatum*, *Dryopteris*) ; des groupes épars d'*Oxalis Acetosella*, de *Vaccinium Myrtillus*, ne parvenant pas à fleurir ; *Listera cordata* en colonies étendues et nombreuses ; aux endroits marécageux : *Blechnum Spicant*, *Aspidium montanum*.

Le peuplement faisant l'objet de ce relevé ne forme qu'un îlot au sein d'une vaste forêt d'Épicéas envahie par la Myrtille : le *Piceetum myrtilletosum* de notre classification, forme vosgienne. Assise sur des sols relativement secs, à base siliceuse, sa strate herbacée est dominée par *Deschampsia flexuosa* ; soutenue par des espèces d'*Hypnum*, de *Vaccinium* (*Myrtillus* et *Vitis Idaea*), cette Graminée silicicole constitue le tapis végétal de la plupart de nos Pessières, qui ne se distingue guère du *Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum* de la Sapinière.

PICEETUM EXCELSAE var. *altherbosum*.

N° 4. — Plateau entre le Stoltze-Abloss et le Rot-Ried. Altitude : 850 mètres.

Sol : terrain assez humide, traversé par le ruisseau sortant de la haute tourbière du Rot-Ried, sol couvert de blocs granitiques.

Végétation : Futaie clairière par les invasions du *Bostryche*. Les parties humides et fertiles de la forêt occupées par une végétation luxuriante à hautes herbes (*Piceetum altherbosum*) ; sur les monticules, blocs, se retirent les espèces de l'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*.

N° 5. — Vallon de la Schlucht, au-dessous du col. Altitude : 880 mètres.

Sol : Dépression humide, le sol gorgé d'eau, recouvert de blocs granitiques, fertile.

Végétation : A la base du versant N. du vallon, en sol acide : l'*Hypneto-Deschampsieto-Myrtilletum*, faciès à *Blechnum Spicant* et à *Luzula silvatica* ; au fond et le long du ruisseau à sol profond, enrichi d'humus doux, un *Piceetum altherbosum* ; les parcelles détruites par la guerre sont envahies de Ronces.

N° 6. — Hirschsteinried, versant N. Altitude : 1.030 mètres.

Sol : accumulation de blocs de Granit, terrain traversé par le ruisseau de la tourbière haute du Hirschsteinried.

Végétation : La prolongation du *Piceetum myrtilletosum* N° 2 vers le haut, sol moins humide et plus fertile. Le fond de la strate herbacée : un *Hypneto-Oxalidetum* surmonté d'un *Filiceto-Adenostyletum Alliariae*, les deux couches reliées par des peuplements de *Dryopteris*.

FAGETUM SILVATICAE var. *myrtilletosum*.

N° 7. — Massif du Hohneck, versant W., au-dessus de la Chaume Schmalgurtel. Altitude : 1.200 mètres.

Sol : granitique, acide.

Végétation : Peuplement ouvert, composé de Hêtres rabougris, broutés par le bétail (vaches), élimés par l'intensité des vents du large, les interstices envahis de la Lande à *Nardus* et à *Vaccinium* (*Anemone alpina*, *Angelica pyrenaica*, *Gentiana lutea*, etc.) ; à l'ombre des bouquets serrés, le tapis végétal est formé de *Phegopteris Dryopteris*, de *Majanthemum bifolium*, d'*Oxalis Acetosella* et d'échantillons disséminés d'ubiquistes silvicoles.

N° 8. — Sommet du Montabei, entre le Hohneck et la Schlucht, versant S. Altitude : 1.250 mètres.

Sol : granitique, humide, noirci par de l'humus acide, pente légèrement inclinée vers le S.

Végétation : Peuplement fermé, Hêtres à taille médiocre, incrustés de Lichens et de Mousses, affranchis du parcours du bétail. Le fond de la végétation herbacée est un tapis serré d'*Oxalis Acetosella*, en mélange intime avec *Stellaria nemorum* et *Lysimachia nemorum*, surmonté par *Phegopteris Dryopteris* et des colonies dispersées de plantes silvicoles à taille plus élevée (ubiquistes et caractéristiques de l'étage supérieur). Vers le sommet fouetté par le vent, l'*Oxalidetum* se transforme en Lande à *Vaccinium Myrtillus*, par l'intermédiaire de *Galium saxatile*, *Veronica officinalis*, *Majanthemum bifolium*, *Poa Chaixi*.

N° 9. — Massif du Grand-Ballon, versant E. Altitude : 1.250 mètres.

Sol : Grauwacke, alternance d'humus acide et d'humus doux.

Végétation : Pénétration réciproque du cortège du *Fagetum myrtillosum* et de celui du *Fagetum normale* (fasc. 2, p. 125 et 128). Protégés contre les vents violents par le sommet du Grand-Ballon (1.424 mètres), les Hêtres présentent une croissance plus vigoureuse que celle des peuplements du sommet du Montabei, même altitude.

FAGETUM SILVATICAE var. *altherbosum*.

N° 10. — Rossberg, près de Thann, versant E., dépression dite « Schneeloch » (creux de neige). Altitude : 1.000 mètres.

Sol : Grauwacke, terrain traversé par de nombreux ruisselets, couche morte assez épaisse, sol frais et fertile.

Végétation : Faciès à *Adenostyles albifrons*, pur et d'une étendue remarquable. Les endroits gorgés d'eau sont occupés par des peuplements d'*Impatiens Noli tangere*, alternant avec ceux de *Stellaria nemorum* et de *Lysimachia nemorum*. Sur les bords immédiats des ruisselets, des peuplements de *Chaerophyllum hirsutum*, les parties rocheuses

garnies d'une végétation splendide de Fougères. Sur les sols plus secs, le *Fagetum altherbosum* passe dans le *Festucetum silvaticae* par l'intermédiaire de *Milium effusum*. Futaie bien évoluée.

N° 11. — Haut-Falimont, versant W. Altitude : 1.100 mètres.

Sol : granitique, profond, frais, humifère.

Végétation : Exposée aux vents d'W., la forêt présente l'aspect d'un taillis médiocre, à arbres distancés. Fond du tapis herbacé : un *Oxalideto-Myrtilletum*, interrompu d'îlots de *Stellaria nemorum* (endroits plus humides), peuplements étendus de *Rumex arifolius* et de *Mulgedium alpinum*, colonies plus restreintes d'*Adenostyles albifrons*, végétation à hautes herbes d'une luxuriance inouïe.

N° 12. — Klintzkopf, versant E. Altitude : 1.175 mètres ¹⁾.

Sol : Grauwacke. Pente assez rapide, rocheuse, humectée par des ruisselets, couche superficielle meuble, enrichie d'humus doux.

Végétation : Forêt à l'abri des vents, mieux développée que celle du relevé précédent. A l'exception du N° 10, toutes les Hêtraies ont dépassé la limite qui leur permettrait de former des futaies. La strate herbacée du relevé en question est le résultat de la pénétration du *Fagetum altherbosum* et du *Festucetum silvaticae*, le dernier sortant de la Sapinière située plus bas. Les endroits secs, à sol superficiel, sont occupés par des peuplements de *Luzula nemorosa*, qui se transforment finalement en un *Deschampsietum flexuosi* à mesure que le sol devient plus stérile.

¹⁾ La forêt de Hêtres monte au Klintzkopf jusqu'au sommet (1.328 m), fait d'autant plus remarquable qu'aucune crête ne la protège contre les vents du S.-O. Il semble qu'on doit en conclure que les peuplements n'y ont jamais été exposés à la dent du bétail, ni aux dévastations provoquées par l'homme (Cfr. fasc. 2, p. 128).

ULMETO - ACERETUM.

N° 1. — Près du sentier qui mène du Fischboedle à la ferme de Kerbholtz, versant N.-E. Altitude : 840 mètres.

Sol : Pente fortement inclinée, recouverte d'un amas de blocs granitiques, humide et frais, terrain riche en matières assimilables.

Végétation : Forêt mixte de Sapin et de feuillus, une des stations rares de *Taxus baccata* et de *Scolopendrium vulgare*. Végétation et flore très variées. Les blocs garnis de colonies de *Polypodium vulgare*, de touffes de *Poa nemoralis*, de *Festuca silvatica*, de *Bromus Benekeni*. Dans l'humus profond habitent : *Arum*, *Paris*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis*, *Primula elatior*, *Pulmonaria obscura*, *Adoxa* ; aux endroits où il y a des suintements d'eau : les deux *Chrysplenium*, *Filipendula Ulmaria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Angelica silvestris montana*, espèces auxquelles s'ajoutent les deux *Aconitum*, *Lunaria rediviva*, *Campanula latifolia*, *Adenostyles albifrons*, *Sonchus alpinus*, *Aspidium lobatum*, etc. *Abies alba* et *Fagus silvatica* cèdent la place à *Ulmus scabra* et à *Acer Pseudoplatanus* et *platanoides*. *Fraxinus* comme effacé. De cette caractéristique de l'inventaire floristique (v. aussi les relevés) de l'*Ulmeto-Aceretum* résulte que ce dernier se place entre l'*Alneto-Carpinetum* (le *Mesocarpinetum*) de la plaine (v. fasc. 1, p. 30) et le *Fagetum silvaticae* des sommets.

N° 2. — Entre le lac de Schiessrotried et le vallon du Wormspel, versant N.-E. Altitude : 1.020 mètres.

Sol : Voir N° 1.

Végétation : Sapinière de transition (fasc. 2, p. 102), comme la forêt précédente, faciès à *Ulmus scabra* et à Erables. Fond de la strate herbacée : *Oxalideto-Stellarietum*, en alternance avec l'*Asperuleto-Festucetum silvaticae*.

TABLEAU VII.

Associations	Piceetum excelsae					
Variations	myrtillosum			altherbosum		
Nature du sol	psammique (Granit)			psammique (Granit)		
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 950	2 1020	3 1120	4 850	5 880	6 1030
Strate arborescente.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Picea excelsa	5 5	4 5	5 5	4 5	3-5 5	4 5
Fagus silvatica	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1
COMPAGNES.						
Abies alba	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 2 2	1 2
Acer pseudoplatanus	—	—	—	—	—	+ 1
Sorbus aucuparia	—	—	—	—	—	—
Strate arbustive.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Picea excelsa	3 3	4 4	3 3	+ 1	+ 3 3	+ 1
Fagus silvatica	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
Ribes alpinum	—	—	—	+ 1	+ 3	—
— petraeum	—	—	—	1 2	1 2	—
Rosa alpina	—	—	—	+ 1	—	—
Lonicera nigra	—	—	—	1 1	—	1 1
COMPAGNES.						
Sorbus aucuparia	+ 1	+ 1	1 1	2 2	1 1	+ 1
Abies alba	1 2	1 2	+ 1	3 3	1 3	2 3
Rubus Idaeus	—	—	—	1 2	1 3	—
— fruticosus agg.	+ 2	—	+ 2	3 3	3 3	—
Strate herbacée et suffrutescente.						
CARACTÉRISTIQUES.						
Aspidium Dryopteris	—	—	—	1 2	1 3	1 3
Rumex arifolius	—	—	—	1 2	+ 2	—
Stellaria nemorum	—	—	—	5 5	5 5	+ 2
Lysimachia nemorum	—	—	—	1 2	1 2	—
Galium saxatile	+ 2	—	+ 3	—	—	—

TABLEAU VII.

Fagetum silvaticae						Ulmeto-Aceretum		Pré- sence
myrtillosum			altherbosum					
psammique (Granit, Grau- wacke)			psammique (Granit, Grau- wacke)			psam. (Granit)		
7 1200	8 1250	9 1250	10 1000	11 1100	12 1175	1 850	2 1020	
— 5 5	— 5 5	— 5 5	— 5 5	+ 1 5 5	— 5 5	— —	— —	5 5
— + 1 + 1	+ 1 + 1 + 1	— + 1 + 1	— 1 1 —	+ 1 + 1 + 1	+ 1 — —	+ 1 2 2 1 1	+ 1 1 2 —	4 3 2
— — — — — —	+ 1 — — — — —	+ 1 — — — — + 1	— 1 2 — — — —	+ 1 + 1 — — — + 1	— 1 1 + 3 — — —	— — 2 3 — — + 2	— — + 2 1 2 + 2 + 1	4 4 2 2 2 2
+ 1 — + 2 —	+ 1 + 1 + 3 —	— — + 2 —	— + 1 — —	+ 1 + 1 1 2 1 3	+ 1 — 2 3 —	1 2 + 1 1 2 —	+ 1 — 1 3 1 3	5 4 3 3
1 2 + 2 1 3 + 2 + 2	4 4 2 3 2 3 2 3 1 3	+ 2 3 1 2-3 — 0-4 4 + 2	— + 2 + 5 + 2 —	1 3 1-5 5 2 3 2 4 + 2	— 3 3 — 2 3 —	+ 2 + 2 1 3 — —	+ 2 1 2 2 5 2 3 —	4 4 4 4 4

TABLEAU VII (Suite).

Associations	Piceetum excelsae					
Variations	myrtillosum			altherbosum		
Nature du sol	psammique (Granit)			psammique (Granit)		
Numéro du relevé Altitude M. s. M.	1 950	2 1020	3 1120	4 850	5 880	6 1030
Adenostyles albifrons	—	—	—	2 2-3	1 2-3	4 4
Senecio nemorensis	—	—	—	1 1	1 1	—
Mulgedium alpinum	—	—	—	3 3	1 2	+ 2-3
Listera cordata	+ 2	1 2	—	+ 2	+ 2	—
Aconitum Napellus	—	—	—	+ 2	—	—
Aruncus silvestris	—	—	—	+ 2	—	—
Chaerophyllum hirsutum	—	—	—	1 3	1 3	—
Anthriscus nitida	—	—	—	+ 2	—	—
Veronica montana	—	—	—	+ 2	—	—
Petasites albus	—	—	—	1 3	+ 2	—
Athyrium alpestre	—	—	—	—	—	—
Aspidium montanum	—	—	—	—	—	—
Leucojum vernum	—	—	—	—	—	—
Platanthera montana	—	—	—	+ 1	—	—
Aconitum Lycoctonum	—	—	—	—	—	—
Ranunculus aconitifolius	—	—	—	+ 2	—	—
— platanifolius	—	—	—	—	—	—
Corydalis solida	—	—	—	—	—	—
Lunaria rediviva	—	—	—	—	—	—
Epilobium trigonum	—	—	—	—	—	—
Circaea alpina	—	—	—	+ 2	—	—
— intermedia	—	—	—	+ 2	—	—
Campanula latifolia	—	—	—	—	—	—
Mulgedium Plumieri	—	—	—	—	—	—
COMPAGNES.						
Athyrium Filix femina	—	+ 1	—	3 3	2 2	1 3
Aspidium dilatatum	+ 1	+ 1	1 2-3	3 3	1 2	3 3
Milium effusum	—	—	—	2 2	+ 2	—
Oxalis Acetosella	+ 2	1 2	—	5 5	5 5	4 4
Vaccinium Myrtillus	5 2-5	3 3	5 5	+ 2-3	+ 2	+ 2
Lamium Galeobdolon	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2
Asperula odorata	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2
Solidago Virgaurea	+ 1	—	—	1 1	+ 1	+ 1

TABLEAU VII (Suite).

Fagetum silvaticae						Ulmeto-Aceretum		Pré- sence
myrtillosum			altherbosum			psam. (Granit)		
psammique (Granit, Grau- wacke)			psammique (Granit, Grau- wacke)					
7 1200	8 1250	9 1250	10 1000	11 1100	12 1175	1 850	2 1020	
—	+ 2	+ 2	5 5	1 2	1 3	—	1 2	4
—	—	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	3
—	1 3	—	—	3 5	1 3	1 3	1 2	3
—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	1 2	—	+ 1	2
—	—	—	—	—	1 3	—	1 3	2
—	—	—	—	—	1 3	—	1 3	2
—	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	2
—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	+ 2	2
—	—	—	—	—	—	1 3	2 5	2
—	—	—	—	+ 2	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	2 3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	+ 2	—	+ 2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	1 2	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	1 3	1
—	—	—	—	—	—	3 3	2 3	1
—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	+ 2	1 2	—	+ 3	1
—	—	—	—	—	+ 2	—	—	1
1 2	1 2	+ 1	2-3 3	2 3	3 4	3 3	2 3	5
+ 1	1 2	—	+ 1	1 2	—	3 3	1 2	4
1 2	1 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	1 2	1 2	4
4 5	5 5	1-4 4	+ 2	5 5	3 3	2 3	3 5	4
1 3	+ 2	3 3	—	1 3	—	—	—	4
+ 2	1 3	+1 2	1 2	2 3	2 3	1 2	2 3	4
—	+ 2	5 5	3 3	+ 2	4 4	3 2	1 3	4
1 1	+ 2	1 1	—	2 3	—	—	+ 1	4

TABLEAU VII (Suite).

Associations	Piceetum excelsae					
Variations	myrtillosum			altherbosum		
Nature du sol	psammique (Granit)			psammique (Granit)		
Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6
Altitude M. s. M.	950	1020	1120	850	880	1030
<i>Prenanthes purpurea</i>	+ 1	—	—	+ 1 3	+ 2	+ 1
<i>Aspidium Filix mas</i>	—	—	—	+ 1	1 2	—
— <i>spinulosum</i>	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—
<i>Aira flexuosa</i>	4 4	1 2-3	5 5	+ 2	+ 2	+ 2
<i>Luzula nemorosa</i>	+ 2	—	—	1 2	+ 2	+ 2
<i>Polygonatum verticillatum</i>	—	—	—	—	—	+ 2
<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	+ 2	+ 2	—
<i>Melandryum diurnum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Epilobium montanum</i>	+ 1	—	—	1 1	1 1	—
<i>Digitalis purpurea</i>	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	—

TABLEAU VII (Suite).

Fagetum silvaticae						Ulmeto-Aceretum		Pré- sence
myrtillosum			altherbosum					
psammique (Granit, Grau- wacke)			psammique (Granit, Grau- wacke)			psam. (Granit)		
7 1200	8 1250	9 1250	10 1000	11 1100	12 1175	1 850	2 1020	
—	+ 1	+ 1	1 1	1 1	2 3	—	1 1	4
—	—	+ 1	1 2	+ 1	1 2	3 3	1 2	3
—	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	3
+ 2	—	+ 1 2	—	+ 2	+ 2	—	—	3
1 2	1 2	1 2	+ 2	1 3	—	—	+ 2	3
+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 2	—	+ 1	+ 2	3
+ 1	1 2	—	+ 1	2 3	1 2	1 1	2 2	3
—	—	1 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	3
+ 1	+ 1	—	—	1 1	+ 1	—	+ 1	3

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 2 :

Ulmus scabra, *Salix Caprea*, *Sambucus racemosa*.

Aspidium lobatum, *Polypodium vulgare*, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa nemoralis*, *Chaixi*, *Festuca silvatica*, *Carex silvatica*, *Luzula silvatica*, *Polygonum Bistorta*, *Moehringia trinervia*, *Actaea spicata*, *Anemone nemorosa* (Fagetum), *Chrysosplenium oppositifolium*, *Ulmaria pentapetala*, *Geum urbanum*, *Geranium Robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Impatiens Noli tangere*, *Epilobium angustifolium*, *Angelica silvatica montana*, *Primula elatior*, *Pulmonaria officinalis obscura*, *Myosotis palustris*, *Stachys silvatica*, *Veronica officinalis*, *Melampyrum pratense*, *Galium rotundifolium*, *Petasites albus*, *Senecio Fuchsii*, *Lactuca muralis*, *Crepis paludosa*, *Hieracium silvaticum*.

Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1 :

Taxus baccata, (*Ulmeto-Aceretum*) *Pinus silvestris*, *Acer platanoides* et *Fraxinus excelsior* (*Ulmeto-Aceretum*), *Juniperus communis*, *Corylus Avellana*, *Ilex Aquifolium*, *Daphne Mezeorum* (*Ulmeto-Aceretum*).

Aspidium Phegopteris, *Blechnum Spicant*, *Scolopendrium vulgare*, (*Ulmeto-Aceretum*) *Pteridium aquilinum*, (*Piceetum*) *Nardus stricta*, *Aira caespitosa*, *Melica uniflora*, *Elymus europaeus* (Fagetum), *Carex remota*, *pilulifera*, *Luzula pilosa*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum* (Fagetum), *Majanthemum bifolium*, *Urtica dioica*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Fragaria vesca*, *Potentilla silvestris*, *Vicia sepium*, *Hypericum hirsutum*, *Sanicula europaea*, *Vaccinium Vitis Idaea*, *Calluna vulgaris*, *Ajuga reptans*, *Galeopsis Tetrahit*, *Melampyrum silvaticum*, *Valeriana officinalis*, *Knautia silvatica*, *Hieracium vulgatum*.

Nombre total d'espèces : 129,

Caractéristiques : 35=27,1 %,

dont 30 sont communes aux deux associations, quoique 9 (*Circaea alpina*, *intermedia*, *Ranunculus aconitifolius*, *Platanthera montana*, *Athyrium alpestre*, *Aspidium montanum*, *Ranunculus platanifolius*, *Epilobium trigonum*, *Mulgedium Plumieri*) ne figurent dans nos listes que dans une des associations en question. Il n'y a que les espèces sui-

vantes qui se trouvent confinées : *Listera cordata* dans la Pessière, *Leucojum vernum*, *Aconitum Lycoctonum*, *Corydalis solida*, *Campanula latifolia* dans la Hêtraie.

Compagnes : 94=72,9 %,

une localisée dans la Pessière (*Pteridium aquilinum*), cinq dans la Hêtraie ou dans l'*Ulmeto-Aceretum* (*Anemone nemorosa*, *Arun maculatum*, *Allium ursinum*, *Elymus europaeus*, *Daphne Mezereum*, *Fraxinus excelsior*), sans que leur cantonnement dans l'une ou l'autre association soit absolu.

Les espèces se répartissent entre les deux associations de la manière suivante :

Piceetum excelsae : 120 espèces.

Caractéristiques : 1=0,83 %. — Compagnes : 119=99,17 %.

Fagetum silvaticae : 127 espèces.

Caractéristiques : 4=3,1 %. — Compagnes : 123=96,9 %.

Espèces caractéristiques

communes aux deux associations : 30=23,2 %.

Degré de présence :

	5	4	3	2	1
Nombre d'espèces absolu	2	6	2	11	9
% du nombre total d'espèces	1,5	4,5	1,5	8,5	6,9

Espèces compagnes

communes aux deux associations : 94=72,9 %.

Degré de présence :

	5	4	3	2	1
Nombre d'espèces absolu	2	8	12	35	27
% du nombre total d'espèces	1,5	6	9	27,1	28,7

Nombre total des espèces

qui sont communes aux deux associations : 124=96 %.



Résumé des données statistiques.

(TABLEAU VIII.)

Associations	Nombre d'espèces	Caracté- ristiques %	Compa- gnes %
1. Alnetum glutinosae	136	12,5	87,5
2. Alneto-Carpinetum	153	25,5	74,5
3. Carpinetum Betuli	200	28,5	71,5
4. Quercetum sessilis	275	41,5	58,5
5. Pinetum silvestris	168	1,2	98,8
6. Abietetum albae	213	22,1	77,9
7. Piceetum excelsae	120	0,83	99,17
8. Fagetum silvaticae	127	3,1	93
(Hêtraies des sommets).			

SUCCESSIONS.

Chaque fois que nous avons traité de la genèse d'un groupement végétal, nous avons rendu attentif aux modifications que celui-ci a subies à travers les âges, remarques plus ou moins hypothétiques, si elles ne s'appuient pas sur des observations directes dans la nature ou sur des recherches dans les archives. Nous renvoyons aussi au tableau de succession, qui termine l'étude des associations d'arbres feuillus (fasc. I, p. 66).

En ce qui concerne les forêts résineuses, nous avons renoncé à l'idée de tracer un schéma semblable immédiatement après leur description. Il nous semble que l'on est allé trop loin dans l'établissement des successions, en considérant chaque changement du tapis végétal comme phase de succession (modifications de la flore silvestre après une coupe, par le bouleversement du sol à l'intérieur d'une association, etc.). Mais nous sommes tout à fait d'accord

pour enregistrer les grandes modifications que subissent les groupements en parcourant leur évolution, véritables bornes dans leur genèse, tendant vers le groupement climatique final. Nous traiterons les transformations qui se produisent dans le tapis végétal des associations à arbres résineux à l'occasion de l'étude des landes et des prairies résultant de la destruction de la forêt. Il ne s'agit que des changements plus ou moins récents, déboisement et reboisement de nos montagnes et d'une partie de la plaine, changements que l'on comprendra mieux en connaissant la composition du tapis végétal des stades antérieurs.



2. CARTE

**représentant la distribution des associations forestières
du Haut-Rhin.**



Pour établir cette carte, nous nous sommes servi d'une carte forestière allemande, parue sous le titre : « Uebersichtskarte von sämtlichen in Elsass-Lothringen vorhandenen Waldungen, dargestellt nach Holzarten, gezeichnet von Schamber, Masstab 1 : 250.000 », sans indication de l'année de publication. Cette carte n'a pas été mise en vente dans les librairies. N'ayant qu'un but économique, elle fait voir la répartition des forêts de Sapins, de Hêtres, de Pins, de Châtaigniers, de Chênes, marquées en couleurs différentes. Elle néglige complètement les essences de moindre valeur, en les traitant sous la dénomination générale de taillis ou de taillis sous futaie. Pour la rendre utile à la Phytosociologie, nous avons été forcé de la modifier. Par des hachures et des signes conventionnels, nous avons distingué les associations qui composent les forêts : futaies et taillis. Nous savons très bien que la représentation

est trop générale et trop peu détaillée, pour que la carte puisse servir de guide. Cela tient surtout à ce que l'échelle est trop petite. — Pour ce qui concerne la distribution du Hêtre et du Sapin, les limites réelles sont moins nettes qu'elles ne sont marquées sur la carte. Les forêts désignées comme Sapinières sont des peuplements dans lesquels prédomine le Sapin. Les Hêtraies du même étage sont des forêts mélangées, dans lesquelles prédomine le Hêtre ; il n'y a des Hêtraies pures que dans l'étage supérieur des Vosges, sur les collines du Sundgau et dans le Jura alsacien. Les autres sont accidentelles. Il en est de même des futaies de Chênes, pour la plupart artificielles.

★★

Encore quelques remarques, concernant la distribution du Hêtre, du Sapin, du Pin sylvestre, du Châtaignier.

Comme il ressort de l'étude de la carte, les Hêtraies font complètement défaut dans la plaine ello-rhénane ; les plus avancées se rencontrent sur le bord septentrional du Sundgau, au N. et à l'E. de Guewenheim, à une altitude de 400 et 300 mètres.

Le Sapin, bien plus sensible aux influences du climat que le Hêtre, n'apparaît que sur les plateaux et creux froids, au pied du Jura alsacien, entre Volkensberg et Bettlach, et entre Feldbach et Ferrette.

La prédilection du Hêtre pour les terrains de nature pélique et chauds est manifeste : les centres de sa dispersion sont le Jura, le Sundgau et les vallées schisteuses et porphyriques des Vosges méridionales, savoir les vallées de Masevaux, de Saint-Amarin, de Guebwiller. Plus au nord, dans les vallées de Munster, de Kaysersberg, de Ribeauvillé et de Sainte-Marie-aux-Mines, il succombe en luttant avec le Sapin, ce dernier étant favorisé par un sol presque exclusivement granitique, psammique et froid.

C'est aussi le Pin sylvestre qui gravite autour de ces vallées. Dans la plaine, il se concentre dans les Chênaies des

environs d'Ensisheim (Rotlaeuble, Härtlein). Des peuplements moins étendus se rencontrent dans les Chênaies et Charmaies de la Forêt de la Hart et du Kastenwald et sur les contreforts des Vosges.

La répartition des plantations de Châtaigniers coïncide presque avec l'extension du vignoble alsacien ¹⁾. Les châtaigneraies les plus méridionales sont situées près de Thann.

3. LE PROFIL FORESTIER

qui démontre la disposition et la nature des forêts qui s'étendent des Vosges au Rhin suit rigoureusement la direction W.-E., en passant au S. de Colmar. Il n'est typique que pour la plaine et le versant alsacien. Les Pessières du versant lorrain représentent un cas exceptionnel. Ordinairement, elles sont remplacées par des Sapinières ²⁾. L'ordre général, dans lequel se suivent nos associations, est le suivant : *Alneto-Populeto-Salicetum*, *Carpinetum*, *Alneto-Carpinetum*, *Quercetum*, *Abietetum*, *Fagetum* (Hêtraies des sommets). Versant lorrain, de nouveau *Abietetum*, *Fagetum* type.

Quoique la carte et le profil soient fortement schématisés, nous espérons qu'ils rempliront quand même leur but, qui est de donner un aperçu rapide de la distribution géographique des associations constituant les forêts du Haut-Rhin.

¹⁾ Dans les vallées de Munster et de Kaysersberg, le Châtaignier va jusqu'à Schmeltzwasen et Fréland, où il occupe, en juxtaposition avec des Chênaies, les pentes méridionales jusqu'à une altitude de 700 m environ.

²⁾ Nous rappelons ici ce que nous avons dit de la répartition des Pessières naturelles dans les Vosges méridionales (fasc. 2, p. 120). A notre avis, leur existence est due à la configuration particulière du secteur central de cette partie des Vosges : cirques glaciaires (versant alsacien), montagnes aplaties en forme de plateaux, climat humide et froid (versant lorrain), dépressions gorgées d'eau ou renfermant des tourbières hautes

Additions et rectifications.

Bulletin 1922/1923.

Page 9, ligne 33: continental — lisez sous-continental.

- » 12, » 14 et 15: *Populus tremula* et *nigra*.
- » 16, » 5: *A. canina* — ajoutez: *Clematis Vitalba* par *Lonicera Periclymenum*.
- » 16, » 12: *Stellaria uliginosa* — ajoutez: *nemorosa*.
- » 23, » 25: *Bryum versicolor* — ajoutez: *Veronica urticifolia*.
- » 25, colonne 2, après ligne 9 intercalez: 3 *Pri-mula elatior*.
- » 25, colonne 1, après ligne 2 intercalez: *Ribes nigrum*.
- » 25, colonne 1, après ligne 28 intercalez: *Bryo-nia dioica*.
- » 26, colonne 2, supprimez *Bryonia dioica* et ajoutez: *Campanula Trachelium*.
- » 32, » 1: groupement climatique — 1. groupement édaphique.
- » 32, » 12: *Quercus rubra* — ajoutez: *Q. palustris*, *Fraxinus americana*, *Pulversheim*. -- Dans cette forêt, nous avons vu des Chênes de marais, âgés de 80 ans, dont le tronc, à 1 m 30 au-dessus du sol, atteint un diamètre de 0 m 90. A la lisière septentrionale de la forêt à l'E. de Riedwihr, nous avons rencontré des bouquets de Conifères, plantés à titre d'essai, comprenant les espèces suivantes: *Taxus bac-cata*, *Tsuga Canadensis*, *Abies Nordman-niana*, *Picea excelsa*, *Taxodium disti-chum*, *Thuja orientalis*, *Juniperus Virgi-niana*, tous les sujets âgés de 40 à 50 ans.
- » 32, Ajoutez à l'énumération des Résineux exo-tiques: *Picea Sitchensis*, forêt de l'Ill, près de Sélestat.
- » 35, colonne 2: *Carex divulsa* — 1. *C. virens*.
- » 47, colonne 1, après ligne 11 intercalez: *Anthe-mis tinctoria*.
- » 62, » 21: *Aster Amellus* — ajoutez: *Linosyris*.

Bulletin 1924.

Page 210, dernière ligne, ajoutez : et *Cihmophila umbellata*.

» 211, ligne 8: *montana* — ajoutez : *Saxifraga stellaris*,
Pinguicula vulgaris, *Viola palustris*, *Vaccinium Oxycoccus*.

» 211, » 17: *Carex paniculata* — ajoutez : *pulicaris*.

» 218, Supprimez ce qui est dit du Pin de Corse.

» 220, » 14: Champ du Feu et Grossmann.

» 225, » 6: « Grand Sapin » — ajoutez : F. Kirschleger, Annales, p. 278.

» 228, » 14: Supprimez : type.

» 231, » 4: *Prenanthes purpurea* — ajoutez : *Lactuca muralis*.

» 236, » 24: xérophiles — l. thermophiles.

» 247: Sapin de Douglas. Ajoutez la notice suivante: Une autre petite plantation, provenant de la même époque et dont les plus beaux spécimens présentent un diamètre qui dépasse 40 centimètres, se trouve au-dessous de la ferme Saxermatt, vers la Grande Verrerie, dans un vallon latéral, à une altitude de 650 m environ.

» 273: *Alnus viridis*. Nous avons signalé (v. aussi p. 84) la présence dans les Vosges alsaciennes, au-dessus du Lac Noir, à environ 1.200 m d'altitude, d'un bouquet d'Aulnes verts, probablement introduits (intentionnellement?) lors de la plantation des Pins à crochets, soit il y a cinquante ans environ. Ces Aulnes verts fructifient abondamment.

★ ★

M. Ingold, ancien Inspecteur des Eaux et Forêts à Fraize (Vosges), nous donne les renseignements suivants sur une autre tentative d'acclimatation :

« En automne 1912, cinquante boutures d'Aulnes verts, provenant de la Haute-Savoie, canton Pleine-Drance, commune de Chatel, ont été fichées en terre, dans les faignes de la forêt domaniale de Gérardmer, cantons du Chitelet,

Chaume Charlemagne, 1.100 m d'altitude. Actuellement, il existe une trentaine de buissons d'Aulnes verts de 2 à 4 m de hauteur. Ces buissons d'Aulnes verts sont chaque année écrasés par la neige, comme tous les arbustes à cette altitude, mais ils sont néanmoins très vigoureux, fructifient comme ceux du Lac Noir et ont déjà donné des semis. Leurs branches pourraient d'ailleurs servir à faire de nouvelles boutures, avec plus de chances de réussite que celles qui, en 1912, avaient été envoyées de Savoie par colis postal et étaient restées au moins une quinzaine de journées en route. L'introduction de l'Aulne vert sur les crêtes des Vosges semble donc facile, non dans le but d'arrêter les avalanches, comme dans les Alpes, mais pour garantir quelque peu contre les intempéries les peuplements de Hêtres situés plus bas, et pour régulariser le régime des eaux en ralentissant au printemps la fonte des neiges. »

Dans la Forêt-Noire méridionale et centrale, l'Aulne vert existe en grande abondance. Il y est spontané.



Table des Matières.

	Pages
Documents sociologiques	3
Relevés	3
1. Association à <i>Alnus glutinosa</i>	7
Tableau I.	
2. Association à <i>Alnus glutinosa</i> et à <i>Carpinus Be-</i> <i>tulus</i>	17
Tableau II.	
3. Association à <i>Carpinus Betulus</i>	28
Tableau III.	
4. Association à <i>Quercus sessilis</i>	44
Tableau IV.	
5. Association à <i>Pinus silvestris</i>	63
Tableau V.	
6. Association à <i>Abies alba</i>	72
Tableau VI.	
7. Association à <i>Picea excelsa</i> et le <i>Fagetum silva-</i> <i>ticum</i> de l'étage supérieur des Vosges	87
Tableau VII.	
Résumé des données statistiques	102
Carte représentant la distribution des associations forestières du Haut-Rhin	103
Profil forestier. Coupe transversale des Vosges cen- trales au Rhin	105
Additions et rectifications	106

RÉFLEXIONS

SUR LA GENÈSE DES ALLUVIONS ANCIENNES

DU SUNDGAU

AVEC PRISE EN CONSIDÉRATION SPÉCIALE DES GISEMENTS

DE

BOUXWILLER ET DE LAUW

(HAUT-RHIN)

PAR

LUCIEN MEYER

CONSERVATEUR DU MUSÉE DE BELFORT

MEMBRE DES SOCIÉTÉS GÉOLOGIQUES DE FRANCE ET DE SUISSE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE



BIBLIOGRAPHIE.

1. *Færster, Dr B.* — Oberer Melanienkalk zwischen Hupererde u. Fischechiefer bei Buchweiler i. Ober Els. Mitteilgn. d. geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr. B. VII, H. 1. S. 63 u. folg. 1909.
2. — Ergebnisse d. Untersuchung v. Bohrproben aus den seit 1904 im Gange befindl., z. Aufsuchg. v. Kalisalzen ausgef. Tiefbohrgn. im Tertiär d. Ob.-Elsass. Mitteilgn. Bd. VII, H. 4. 1911.
3. *Rollier, Dr Louis.* — Troisième supplément à la descript. géol. de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géol. de la Suisse au 100.000°. 1^{re} partie : Berne, 1910.
4. *Grahmann, Rudolf.* — Der Jura der Pfirt i. Ob.-Els. Ein Beitrag z. Kenntniss d. Geschichte d. Oberrheintalgrabens. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol. Beilage-Band XLIV, Stuttgart, 1920.
5. *Meyer, Lucien.* — Recherches sur les alluvions anciennes du Territoire de Belfort et du N.-W. de la Suisse. Bull. Soc. d'Hist. natur. de Colmar, 1923.
6. *Kessler, P.* — Die tertiären Küstenkonglomerate in d. mittelhheinischen Tiefebene. Mitteilgn. Bd. VII, H. 2, p. 229. 1909.
7. *Werveke, L. van.* — Der Verlauf der Hauptverwerfungen auf der Westseite des Rheintalgrabens i. Elsass. Mitteilgn. Bd. X, H. 2, 1916.
8. — Granit u. unterkarbongerölle am Ostfusse d. Hochvogesen. Jahresberichte u. Mitteil. d. Oberrhein. geol. Vereines, Jahrg. 1924.
9. *Bleicher et Mieg.* — Note sur le remplissage des poches et fissures des calcaires jurassiques du massif de Ferrette par des sables quartzueux. Bull. Soc. géol. France 3^e série, t. XXV, 1897.
10. *Werveke, L. van.* — Über das Pliocän des Unter-Elsass. Mittheilgn. Bd. III, H. II. 1892.
11. *Schardt, H.* — Les cours d'eau pliocéniques et les accidens transversaux de la chaîne du Jura. Eclogæ geol. Helv., vol. XVI, n° 1, p. 120-122.

12. *Schumacher, Dr E.* — Die Bildung u. d. Aufbau des Oberrheinischen Tieflandes. Mittheil. d. Commission f. d. geol. Landesuntersuchung v. Els.-Lothr. Bd. II. H. 3. 1890.
13. *Heim, Albert.* — Geologie der Schweiz. Bd. I. Leipzig, 1919.
14. *Fleury, Dr Ernest.* — Le Sidérolithique suisse. Mém. Soc. fribourgeoise des sciences naturelles, vol. VII, 1909.
15. *Beaumont, Elie de.* — Explication de la carte géol. de France. I. 1^{er}.
16. *Daubrée, A.* — Descript. géol. et minéral. du Départ. du Bas-Rhin. 1865.
17. *Delbos, Jos. et Kœchlin-Schlumberger, Jos.* — Descript. géol. et minéral. du Départ. du Haut-Rhin. 1866.
18. *Högbom, Ivar.* — Der Berg Luppjo. Eine Studie über Klüftung und Glacialsulptur. Bull. of the geological Institut of the University of Upsala. Vol. XIX, 1925.
19. *Meyer, Lucien.* — Notes géologiques sur le front de guerre d'Alsace. Revue d'Alsace, janvier-juin 1920, p. 154.
20. *Meyer, Lucien.* — Les Vosges méridionales à l'époque glaciaire. Bull. Soc. d'hist. natur. de Colmar 1911-1912.
21. *Werveke, L. van.* — Pliocäne (?) Quarzsande bei Mörsnach. Mitteil. der Philomat. Gesellsch. in Elsass-Lothr. Bd. IV, Heft 5, 1913.
22. *Leppla, Dr A.* — Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen) in Geognostische Jahreshefte, Bd. I, Kassel, 1888.
23. *Werveke, L. van.* — Die Entstehung des Rheintales. Mitteil. Philomat. Gesellsch. in Els.-Lothr. 5. Jahrg. 1897.

N.-B. — Dans le texte, les références bibliographiques sont indiquées par les chiffres entre parenthèses carrées [].

Réflexions

SUR LA GENÈSE DES ALLUVIONS ANCIENNES DU SUNDGAU,

AVEC PRISE EN CONSIDÉRATION SPÉCIALE DES GISEMENTS
DE BOUXWILLER ET DE LAUW (HAUT-RHIN),

par

LUCIEN MEYER.

*...sed rebus ab ipsis consequitur
sensus, transactum quid sit in ævo.*

LUCRÈCE.

En 1923 ont paru, dans le Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Colmar, mes « Recherches sur les alluvions anciennes du Territoire de Belfort et du Nord-Ouest de la Suisse », qui avaient pour but d'établir l'origine et l'âge des blocs « pérégrins » et des dépôts alluviaux les accompagnant dans les dites régions.

Je crois y avoir montré qu'à l'époque mio-pliocène les Vosges, aussi bien que le Schwarzwald, ont fourni chacun leur contingent non négligeable de matériaux de transport.

Depuis lors, j'ai eu l'occasion de visiter en détail certains affleurements rentrant dans le même sujet, et

dont l'étude attentive soulève des questions fort intéressantes. Les principaux gisements dont il sera parlé dans ces lignes sont les carrières de Bouxwiller et de Lauw (Aue), toutes deux situées dans le département du Haut-Rhin.

Bouxwiller. — *Carrière de terre réfractaire.*

SITUATION. — APERÇU GÉOLOGIQUE ET TECTONIQUE
DES ENVIRONS.

Notre gisement est situé près des dernières maisons, à la sortie Sud-Est du village de Bouxwiller, près Ferrette, au bas du penchant Nord de l'anticlinal du Bürgerwald (chaîne la plus avancée du Jura plissé), dont les deux flancs sont composés de Kimméridgien et de Lusitanien. La charnière de l'anticlinal est érodée et laisse à découvert le Rauracien [4], fig. 1, p. 30. Le noyau comporte, en tout cas, le Terrain à chailles, ce terrain apparaissant non loin de là, et probablement l'Oxfordien marneux. Le flanc N. est très fortement dressé, dépassant même, dans certaines portions de la chaîne, la verticale [4], p. 45. Derrière la carrière (lieu-dit « Hinter dem Berg »), Grahmann indique 60 à 70°, tandis que le flanc S. plonge beaucoup plus doucement. A peu de distance au N. du gisement se rencontre la flexure-faille bordière du fossé rhénan comblé de dépôts oligocènes et d'alluvions. L'axe de la chaîne s'étend, en s'abaissant graduellement, à peu près dans la direction E.-W., de Ferrette à Oltingen, où la chaîne plonge assez brusquement et périclinalement sous les alluvions et le Tertiaire. Ce dernier, en tant que visi-

ble, est plissé dans le même sens que les bancs jurassiques, et plonge, avec eux, sous un angle de 30 à 40° vers E., pour disparaître dans le synclinal de Wolschwiller, [4], p. 82. Il ne semble pas, d'après Grahmann, [4], p. 45, que cette partie de la voussure du Bürgerwald soit affectée de failles N.-S. Les flexures et failles E.-O. paraissent s'être préparées dès l'aurore de l'Oligocène, comme prélude à l'affaissement rhénan.

Les conglomérats côtiers de l'Oligocène moyen, qui apparaissent à Oltingen, manquent totalement à Bouxwiller. Grahmann pense que les couches à *Striatelles* de ce dernier village sont représentées à Oltingen par les marnes à foraminifères. Je ne suis pas de son avis : j'estime que les calcaires saumâtres à *Striatella Nystii* appartiennent au Sannoisien moyen, et que les conglomérats représentent à B. la couche de calcaire glauconieux déposée plus au large. Entre les assises à *Striatelles* et les marnes à foraminifères se place une période d'érosion marine, pendant laquelle se formèrent les conglomérats de la colline d'O., et, au large, la couche glauconieuse. J'en prends pour preuve le profil donné par le Dr Rollier [3] dans sa figure 25 (non reproduite), profil où s'intercale un grès à galets de calcaire à *Striatelles* de Bouxwiller (*sic*). Les conglomérats sont donc postérieurs, tout au moins en partie, aux couches saumâtres et formés à leurs dépens. Ils appartiennent au système de Bourogne, Tongrien, et il y aurait lieu de vérifier si les « pralines » (n° 4 de la fig. 23 de M. Rollier) n'appartiennent pas au calcaire d'Allanjoie. Si ceci se trouvait être exact, on aurait (chemin rural d'O. à B.) la répétition exacte du profil de Froidefontaine.

HISTORIQUE ET DESCRIPTION DU GISEMENT DE BOUXWILLER.

Quoique, pour l'instant, il s'agisse ici principalement de la matière exploitée comme terre réfractaire ou sable de fonderie (Giess-Sand, Hupper, feuerfeste Erde, etc.), nous sommes obligé d'entrer dans les détails stratigraphiques de la carrière, afin de pouvoir ensuite en inférer la date de dépôt du Hupper.

Historique.

La première relation détaillée de la sablière de Bouxwiller, datant de 1909, est due au D^r Fœrster (« Oberer Melanienkalk, etc. » [1], avec une coupe). Dans ce travail, il n'est question que de terrains tertiaires, le substratum n'ayant pas été reconnu suivant sa vraie nature. Fœrster énumère : 6. Humus; 5. schistes à poissons et marnes; 4. couche de calcaire glauconieux; 3. complexe de calcaire lacustre à *Mélanies*, contenant un banc de conglomérat de calcaire oolithique réuni par un ciment oolithique également; 2. conglomérat de blocs (Blockkonglomerat); 1. Hupper (sable et argile réfractaires). La description que fait cet auteur, du conglomérat 2 (i de la coupe), s'applique à la fois à la brèche de calcaire à *Mélanies* (Melanienkalk) et aux brèches à éléments jurassiques dont nous allons parler. Plus tard [2], p. 511, en note infrapaginale, Fœrster a reconnu en son Blockkonglomerat la roche jurassique en place, mais broyée.

En 1910 parut le « Troisième supplément », etc., de M. le D^r L. Rollier [3], où se trouvent deux coupes très détaillées de la même carrière (fig. 20-21). Nous reproduisons l'une d'elles ici (fig. Rollier). Les constatations du

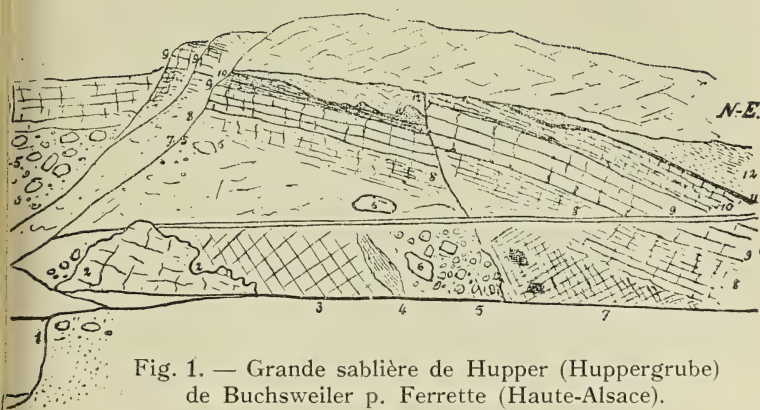


Fig. 1. — Grande sablière de Hupper (Huppergrube)
de Buchweiler p. Ferrette (Haute-Alsace).
Partie Nord-W., le 4 avril 1910.

Légende (abrégée) de la fig. 1 (fig. 20 de M. le Dr Rollier [³]).

12. Schistes à poissons.
11. Sable glauconieux. (Est plutôt un calcaire marneux à sable de glauconie.)
10. Marno-calcaire fluvio-lacustre à *Striatella Nystii*, avec deux lits interrompus de silex (ménilite) et un lit de concrétions pralinées (non des galets).
9. Calcaire sableux bistre à *Cyrena semistriata*, à parties concrétionnées en forme de poudingue, mais sans galets.
8. Marnes vertes et calcaire concrétionné gris.
7. Bolus sableux, jaune ou roux, à taches bleues.
6. Gros blocs de calcaire concrétionnés. Coquilles de *Cyrènes* empâtées dans la roche.
5. Conglomérat de blocs et de concrétions de calcaire lacustre, quelques galets jurassiques, etc., fragments divers momifiés ou entourés de matériaux du Hupper, rognons de sidérite.
4. Marne verte.
3. Terre réfractaire.
2. Petit rocher de calcaire blanc, sans fossiles (Elsgovien?).
1. Hupper gris blanc grossier, etc., renfermant vers le haut de gros galets de quartzites gris remplis de moules et empreintes de *Striatelles*, *Néritines*, *Cyrènes*, etc.

D^r Rollier diffèrent de celles de Fœrster sur trois points importants : 1. présence d'un petit rocher d'Elsgovien en place, faisant partie du substratum; 2. présence d'un conglomérat plus ou moins sidérolifié (couche 5 de sa coupe) à éléments à la fois jurassiques et lacustres tertiaires, à ciment de calcaire lacustre plus récent; 3. absence de conglomérat dans le Melanienkalk. La description donnée par le D^r Rollier serrait déjà de beaucoup plus près les faits. Pour cet auteur (« Tabelle » 3), les sables réfractaires sont éocéniques; les couches à *Striatelles* (Mélanies) et le conglomérat sont d'âge tongrien; les schistes et marnes sont stampiens.

Description.

Après avoir visité une première fois la carrière, par un très mauvais temps, avant la guerre (1912), en compagnie de M. van Werveke, de Strasbourg, je me rendis de nouveau à Bouxwiller, par deux fois, en juillet et août 1924, et je trouvai l'exploitation beaucoup plus avancée. Enfin, en août 1925, pris de doutes sur la relation d'entre le Hupper et les terrains lè recouvrant, je suis retourné une fois de plus à la même carrière, qui alors présentait de grands changements. Le chemin creux d'accès était totalement comblé de déblais, sur lesquels on avait établi un plan incliné vers le fond de la carrière, pour la manœuvre des wagonnets; la partie supérieure des terrains, du côté W., était beaucoup plus largement entamée; du côté E., toute la partie précédemment éboulée en un énorme talus de déjections, avait été enlevée, et à sa place on voyait un magnifique front d'abatage de Hupper légèrement bleuâtre; enfin, sur les parois W. et E., la roche jurassique, grossièrement broyée, se montrait par places, mais vers l'entrée de la carrière seulement. Voici la coupe que j'y ai relevée (voir fig. 2) :

Cette coupe exige quelques explications.

1. *Malm en place réduit en brèche.* — Le seul fait qu'un géologue exercé, comme l'était le D^r Fœrster, a pu prendre le jurassique en place pour un conglomérat, démontre à quel point la roche est divisée mécaniquement. La muraille presque verticale de la paroi Sud, largement mise à découvert, se présente en grosses masses à stratification vague, oblitérée, de calcaire sublithographique, très jauni et divisé en mille fragments corrodés et juxtaposés sans cimentation; toutefois, les moindres interstices externes sont comblés de matière argilo-sableuse, sauf naturellement dans les endroits où cette garniture a déjà été enlevée par les intempéries actuelles. Très souvent, au contact immédiat de la roche et du Hupper, celui-ci a une teinte verte franche sur quelques centimètres à peine d'épaisseur. L'ensemble de la roche de Malm est couvert de stries à peu près verticales, fortement gravées, qui témoignent d'un glissement à frottement extrêmement dur (mur de faille).

2. *Brèche jurassienne.* — Au coin de la sablière, contourné par la petite voie ferrée de l'exploitation (été 1924), affleurerait une roche dure que les ouvriers n'ont attaquée qu'en 1925. C'est une brèche à gros et petits éléments jurassiques très locaux, où, comme le D^r Rollier, j'ai remarqué des restes de *Trichites*. Cette brèche n'est pas serrée (à éléments juxtaposés) comme la précédente; elle présente des intervalles assez larges remplis d'un calcaire dur, saccharoïde, travertineux, pyriteux, à plages de calcite et à grains de quartz. Les fragments de calcaire de petite taille (de la brèche) sont jaunis intensément, jusqu'en leur milieu, par oxydation. Les apophyses, irrégulières et très prononcées, de cette roche pénètrent dans la couche de couleur bleue N° 3, et là on constate le fait suivant. Les petits mor-



Coupe schématique de la carrière de Bouxwiller.
(Juillet 1925.)

8. Humus.
7. Marnes et schistes à poissons.
6. Calcaire glauconieux.
5. Complexe de calcaire à *Striatelles* en bancs plus ou moins dérangés, à niveaux silicifiés et en assises excessivement altérées, donnant l'illusion d'un conglomérat (couches *e, f, d*, de Foerster; 9 et 10 du D^r Rollier).
4. Brèche, cimentée ou non, mais intimement empâtée par des matériaux de terre réfractaire. Cette brèche est composée, en majeure partie, de petits blocs et de fragments de toutes grosseurs, de calcaire du complexe 5, et de quelques morceaux de calcaire jurassique empruntés au substratum (n° 5 et partie supérieure du n° 1 de la fig. 1 [Rollier]).
3. A la base de cette brèche, couche d'épaisseur très variable, d'argile sableuse (Hupper) bleu-noirâtre, par endroits rousse ou jaune, à taches bleues (n° 7 de la fig. 1 [fig. 20 du D^r Rollier]).
2. Brèche cimentée, à éléments exclusivement jurassiques. Ciment de calcaire tertiaire lacustre, concrétionné, saccharoïde, ou de calcite secondaire, sans fossiles (?).
1. Calcaire jurassique (Malm) en place, mais transformé en brèche très grossière.
9. *Hors série*: argile sableuse réfractaire (Hupper).

ceaux de Malm (jusqu'à 3 ou 4 centimètres de diam.) sont colorés en gris bleuâtre ou noirâtre sur toute leur périphérie ou même jusqu'au centre, suivant leurs dimensions. La pénétration de la matière colorante depuis l'extérieur est donc évidente. Quant à la calcite qui sépare les galets, et qui enrobe de nombreux grains de quartz, la coloration n'a eu aucun effet sur elle.

Les blocs de Malm de la brèche présentent sur toutes leurs faces des stries de frottement dirigées en tous sens et très vigoureusement gravées. Nulle trace de Bohnertz. Je n'ai pas trouvé de fossiles dans le ciment calcaire, qui me paraît être de formation lacustre ou terrestre. Les grains quartzeux du ciment sont de même nature et origine que ceux du Hupper.

La brèche dont il s'agit n'existe pas sur tout le pourtour de la carrière, semble-t-il; je ne l'ai pas remarquée à l'Est de la sablière; elle est entièrement noyée dans le Hupper, dont elle a été dégagée par l'exploitation. Latéralement elle s'appuie sur le jurassique broyé.

3. *Argile sableuse bleue et verdâtre.* — Entre la brèche n° 2 (jurassique) et celle n° 4, il existe une couche qui, certainement fait corps avec le Hupper hors série, mais qui doit être mentionnée ici pour sa situation spéciale et sa couleur. C'est en effet une argile sableuse dépourvue de carbonate de chaux; mais par sa nuance bleu-foncé, même noirâtre ou vert-foncé noirâtre, elle tranche nettement sur les teintes claires des roches sus- et sous-jacentes. J'en ai examiné de plus près un échantillon de la paroi W. L'eau distillée dissout, à froid, et surtout à chaud, une quantité notable de matière qui, à l'évaporation, se présente en beaux petits groupes de cristaux allongés, en faisceaux croisés, qui réagissent en gris-bleu sur la lumière polarisée. La solution en eau distillée, obtenue par simple immersion d'un échantillon de l'argile, donne les réactions des sulfates,

du fer et de la magnésie. Les efflorescences blanches dont parle Foerster [¹], p. 74, ne sont nullement de l'alun de potasse, mais du sulfate de fer. J'ai pu observer, à loisir, la formation de ces efflorescences sur un gros échantillon du terrain rapporté par moi. Après lévigation, il reste un mélange couleur gris-bleu, composé :

a) de tout petits grumeaux gris-bleu ou crème, ou des deux couleurs réunies sur la même parcelle. Tous ces grumeaux sont intimement pénétrés de pyrite de fer, laquelle, sous l'action de l'acide azotique, même à froid, se dissout avec dégagement de vapeurs rutilantes. En eau régale chauffée, la dissolution se fait brusquement en un seul instant, à cause de la division très fine de la pyrite.

b) de très petits grains de quartz hyalin, roulé ou non.

c) de gros grains de la même matière, très roulés, et dont beaucoup ont conservé leur aspect rougeâtre témoignage de la provenance du Permien ou du grès vosgien.

Sur les passages d'eau, cette couche est fortement oxydée (jaune ou rousse), ne présentant plus que des taches bleues à l'intérieur (couche 7 du D^r Rollier).

4. *Brèche de calcaire lacustre*. — Vient ensuite une assise quelque peu énigmatique, qui peut devenir relativement puissante, par exemple sur la paroi N.-W. (vers le fond de la carrière, où elle est située très haut, et sur la paroi E., aussi vers le fond, où elle est placée à hauteur du chemin d'exploitation. C'est, à proprement parler, une brèche de friction. Elle correspond à la couche n° 6 et en partie à celle n° 5 du D^r Rollier, et se compose, en majeure partie, de fragments arrachés à notre couche n° 4 (calcaire à *Cyrènes* et à *Striatelles*), de morceaux de calcaire jurassique, et de sable argileux

formant ciment. Des blocs entièrement lessivés, de 20 à 30 centim. au maximum, de calcaire lacustre, s'y remarquent, contenant les vestiges de la faunule spéciale. Des phénomènes de diagénèse (apports de fer, dépôt de celui-ci sous la forme de pyrite et de sidérite^{*}) se laissent largement observer dans cette couche, où la présence du sable argileux se manifeste par encroûtement, momification des éléments rocheux. Toutefois, ces phénomènes sont irrégulièrement répartis dans les diverses parties de la sablière. Sur le talus E., la ferruginisation — qui n'est pas de la sidérolification^{**} — est très intense, à l'encontre des parois S. et W. Je n'ai pu recueillir qu'un seul échantillon de *Cyrena*, mal conservé, dans un petit bloc anguleux extrait de la brèche.

5. *Complexe de calcaire d'eau douce* suffisamment décrit par Fœrster et Rollier. Dans ce complexe, il n'existe pas de conglomérat. L'illusion d'un conglomérat a été provoquée par l'état d'extrême dislocation des assises. Personnellement je n'ai pas eu la chance d'y trouver des fossiles déterminables. Mais les listes données par les deux auteurs cités suffisent. Fœrster cite *Melania albigensis*. Je n'en ai pas trouvé. Le D^r Rollier, dont les déterminations sont

* M. le D^r Rollier [3], p. 142, donne une analyse de cette sidérite, d'après Mlle D^r L. Hezner :

Si O ²	5.79	Zn O	0.23
P ² O ⁵	1.46	Ca O	3.23
C O ²	28.76	Mg O	4.61
Al ² O ³	4.22	K ² O	0.31
Fe ² O ³	6.14	H ² O	0.30 au-dessous de 110°
Fe O	41.77	H ² O	1.44 au-dessus de 110°
Mn O	0.32	Total : 99.79.	
Sn O	1.21		

** La sidérolification ne saurait se concevoir autrement que dans un milieu oxydant ; le Hupper est au contraire un milieu réducteur, comme en témoignent les concrétions de pyrite qui s'y sont développées. La sidérite s'est formée également à l'abri de l'action oxydante, puisqu'elle contient Fe O : 41.77, et Fe² O³ : 6.14 seulement.

sûres, élimine cette espèce de sa liste; mais il cite, d'accord avec Fœrster, *Melania (Striatella) Nystii* (Duchast), var. *inflata* Sandb., comme certaine; tous deux signalent *Cyrena semistriata* Desh.

6. *Couche glauconieuse*. — Je compte faire une communication spéciale sur cette assise intéressante.

7. *Schistes à poissons*. — Les marnes à foraminifères qui existent sous les schistes à poissons à Froidefontaine et dans de nombreuses localités, ne sont signalées à Bouxwiller qu'à l'état très réduit; et même, à l'ancienne entrée de la carrière, aujourd'hui remblayée, les schistes reposent sur la couche glauconieuse directement. La zone à *Spiroplecta carinata* et à *Haplophragmium* paraît manquer, tandis qu'elle existe non loin de là, à Oltingen; [2], p. 77. Les schistes sont morcelés en toutes petites tablettes de peu de centimètres de côté, témoignant des mouvements multiples qu'ils ont subis depuis leur dépôt. Les schistes en question paraissent se placer au niveau des phyllades à *Meletta*, de Froidefontaine. Je n'y ai pas trouvé de poissons. Fœrster y signale des écailles [1], p. 64.

Hupper. — A première vue, le Hupper paraît remplir une poche nettement circonscrite, limitée de toutes parts par le Jurassique plus ou moins broyé. Cette impression, que l'on retire de l'aspect de la carrière profondément creusée, est trompeuse. Du côté méridional, la muraille jurassique limite brusquement le gisement de Hupper, cela est exact. Au N., à l'entrée, on remarque un faible ressaut du Malm. Mais des autres côtés, le terrain secondaire s'abaisse, vers la vallée, avec plus ou moins de rapidité, pour aller se précipiter en flexure vers la faille bordant au Sud la fosse rhénane remplie de sédiments oligocènes. Comme on le voit, il ne s'agit pas d'une de ces poches creusées pendant la durée de l'émersion, aux époques crétacée et éocène, mais plu-

tôt d'une dépression en forme de bande (Grabeneinsenkung) résultant de l'affaissement entre deux plans de faille, d'un compartiment de Malm. Avant la guerre j'ai pu observer, dans le haut de la paroi S.-W. de la carrière, de la corrosion intense et des incrustations limonitiques très dures, dues à la sidérolification (?). Mais ces indices ne se continuent pas dans l'intérieur de la « poche », dont les parois sont nettes et fortement striées. Il est permis de supposer que les sables réfractaires et les argiles se sont déposés suivant les lois ordinaires de la sédimentation fluviale, dans un endroit relativement abrité, par un courant peu rapide, impuissant au transport de gros galets. En effet, les cailloux, tous des quartzites, sont peu communs et de dimensions modestes.

Faux Hupper.

Ouvrons ici une parenthèse.

Comme il m'avait été signalé un autre affleurement situé derrière le village de Bouxwiller, plus au S.-W., sur la lisière du bois, près du passage de la canalisation d'eau potable, je n'ai pas manqué de le visiter. J'y ai trouvé, plaqué sur le Malm, un dépôt argilo-sableux, qui a tous les caractères extérieurs d'un Hupper de mauvaise qualité; si bien qu'en prélevant un volumineux échantillon de cette terre dans un ravinement assez profond, j'étais convaincu d'avoir affaire à un dépôt éocène. Mais à l'examen au laboratoire, cette opinion se modifia. La terre sableuse prélevée se trouva être absolument dépourvue du moindre grain de quartz : c'était un sable assez fin, mêlé d'argile jaunâtre, purement calcaire, à éléments anguleux et assez bien calibrés; j'y reconnus le produit du ruissellement intermittent des eaux d'une gorge orientée dans la direction de l'« Erdwiwelefels ». Le tout se lévigeait avec une grande facilité et se dissolvait entièrement dans les acides, ne laissant que le trouble argileux. Les

bancs de Malm voisins sont très tourmentés, et, dans une carrière située à quelque 70 à 80 m. de là, vers l'Est, je me trouvai en présence d'un calcaire laminé, dressé, dont toute la déclivité — au moins 12 m. de hauteur visible — était couverte d'un cône de déjection de débris très anguleux.

Cône de déjection.

Placé dans des conditions favorables, de colmatage par concrétionnement calcaire, ce cône se trouverait converti en une brèche tout à fait typique, comme celle de la carrière de Hupper, n° 2 de ma coupe, p. 122.

★ ★

CONDITIONS DE GISEMENT DU HUPPER.

Cette parenthèse fermée, je pense que le vrai Hupper de la carrière de Bouxwiller n'est pas interstratifié entre le Malm et l'Oligocène. Il me paraît être un témoin d'un dépôt jadis plus étendu, et recouvert, après coup, par des terrains *plus anciens que lui*. Le calcaire à *Cyrènes* et à *Striatelles*, ainsi que tout le lambeau qui repose dessus, est descendu par glissement, par-dessus le Hupper ; à moins que l'on n'aime mieux admettre qu'il ait été poussé dessus, en sens inverse ; je donne la préférence à la première hypothèse *. La brèche de friction n° 4 de notre coupe a pris naissance au moment de ce déplacement, à la base et aux dépens du calcaire disloqué et fort friable, du Hupper et de la roche jurassique. C'est là la cause de l'intercalation de la couche de terre réfractaire bleue, entre les deux brèches de nature et d'âge différents.

* Fœrster [1], p. 65, dans sa coupe de la carrière, dessine une faille contraire (Ueberschiebung), qui doit être exagérée. M. le D^r Rollier l'a figurée très nettement [3], fig. 21, avec beaucoup moins de rejet. Quoique prévenu, je ne l'ai pas retrouvée dans le lambeau tertiaire : l'exploitation a fait disparaître les parties affectées.

Epfig-Lauw.

Le Hupper n'étant pas interstratifié, nous devons tout naturellement nous poser la question de son âge. Dans cette voie, nous avons à rappeler tout d'abord au lecteur l'observation faite par Benecke, van Werveke (Mitteilgn. d. geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr. Bd. II, 1893, p. XXVI), et par moi-même, que la ressemblance de ces sables argileux avec leurs similaires d'Epfig et de Lauw est telle, qu'on ne saurait les distinguer les uns des autres. De plus, les dits sables ont grandement l'apparence d'être tirés du permo-trias vosgien : en ce qui concerne ceux d'Epfig et de Lauw, du moins, les auteurs alsaciens sont d'accord sur ce point. La taille des grains silicieux, leur degré d'usure, leur couleur, et jusqu'aux petits cristaux bipyramidés de silice secondaire qui se développent dans le grès vosgien sur et entre les galets, et dont j'ai retrouvé des exemplaires typiques détachés dans le Hupper, tout enfin dans l'habitus de ces sables, en un mot, concourt à faire adopter cette idée. La position géographique également milite en sa faveur. Or, ces sables d'Epfig, Lauw, ont été considérés comme pliocènes, et même comme glaciaires pliocènes par les auteurs cités.

Cette manière de voir est-elle confirmée par les faits ? Pour répondre à cette question, il est nécessaire de jeter un coup d'œil plus général sur époques et choses.

A l'époque éocène, la venue, jusque dans nos parages, d'alluvions provenant du secteur Sud, c'est-à-dire du plateau suisse et de l'aire qui, plus tard, devait voir surgir les Alpes, ne peut guère être envisagée. Sur ce point, je pense être d'accord avec tous mes confrères. Pour ne citer qu'une compétence, fort respectable, rappelons que M. Albert Heim [¹³], Bd. I, p. 66, dit : « Erst zur mittleren Molassezeit (Vindobonien) brachten alpine Strömungen kristalline Gerölle bis in die Gegend

von Moutier und bis an den Fuss des Randen ». En effet, pendant tout l'Eocène, le Jura, non encore plissé, était le théâtre de vastes phénomènes de sidérolification et de sédimentation lacustre; et les Alpes, en tant que chaînes, n'existaient pas [¹³], Bd. I, p. 570; tandis que les Vosges et le Schwarzwald formaient ensemble une sorte de bouclier qui, à son extrémité méridionale, déterminait une pente et un alluvionnement vers le secteur Sud.

Glass-sand éocène.

D'autre part, il est constant que les dépôts sidérolithiques et de terres réfractaires contiennent, en outre des sables siliceux très fins (Glasssand), reliquats de la décalcification des roches jurassiques, contiennent, dis-je, fréquemment des couches ou lentilles de sables grossiers, qui ne peuvent guère provenir que des grès triasiques et permians. M. le Dr Rollier, [³], p. 23, en parlant du quartz de ces sables grossiers de Suisse, dit fort bien : « Ce sont des grès et des conglomérats quartzeux qui l'ont fourni. Je l'ai, dit-il, fait remarquer à propos des sables vitrifiables de Moutier, Court, Souboz, etc., où les grains arrondis de quartz hyalin ou rosé atteignent plusieurs millimètres de diamètre et sont très abondants, par traînées et par lits en couches dans la masse des sables vitrifiables. » Et, de plus, cet auteur souligne tout particulièrement, et avec raison, que les matériaux sidérolithiques ne se sont pas toujours formés *in situ*, par simple dissolution (diagénèse), mais qu'ils ont été « amenés d'ailleurs, accumulés en masse à l'arrivée des eaux continentales éocènes », [³], p. 23. Cela peut être pris pour certain.

M. le Dr Ernest Fleury, dans son remarquable mémoire [¹⁴], parle à différentes reprises des sables du Hupper suisse; et nous ne manquerons pas d'utiliser ses descriptions. Page 111, il s'exprime ainsi : « Les

sables, etc. Purs, ils sont blancs, mais très souvent la présence de sels métalliques les colore diversement. Les teintes les plus communes sont : rouge, rose, jaune, blanc-laiteux... La coloration est due à des particules très fines, accolées aux grains de la silice translucide et incolore. » Après traitement convenable, dit M. Fleury, p. 112, « la silice reste incolore, sous forme de grains transparents, de dimensions variables, tantôt à arêtes vives, tantôt roulés, mais très rarement cristallisés. Les matières colorées sont fixées par des particules très fines, où l'on reconnaît encore une quantité de petites aiguilles de silice à arêtes vives. Traitées par les acides, ces particules se décolorent et il reste un résidu siliceux. Puis, même page : « Les formes cristallines sont toujours une exception, mais on les rencontre cependant, soit isolées et microscopiques, soit accumulées ».

Grains du grès vosgien. — Leur caractéristique.

Discriminons tout de suite les parcelles clastiques de silice à arêtes vives : elles peuvent provenir des roches jurassiques décalcifiées, comme aussi de la trituration des grains grossiers du grès. Elles n'ont, pour nous, aucune valeur documentaire. Mais il en est autrement des grains un peu grossiers encore revêtus de leur très mince gangue colorée en rouge, rose ou jaune. Leur signalement est absolument et très exactement celui des grains du grès vosgien. Cette gangue, sous forme d'une sorte de pellicule, est d'une adhérence remarquable, étonnante. Les sables de Vendlincourt l'ont conservée en son plein, malgré la distance parcourue. Il faut de l'acide chlorhydrique concentré, à chaud, pour la détruire; l'acide dilué, même après une action prolongée, à froid, ne parvient pas à la faire disparaître. Déjà Elie de Beaumont [¹⁵], a donné, de ces faits, une description très exacte, que Daubrée pour le Bas-

Rhin et Delbos et Kœchlin-Schlumberger pour le Haut-Rhin, ont fidèlement transcrite. Ces auteurs signalent [16], p. 90, [17], p. 231, dans le grès vosgien, soit des pointements, soit des cristaux complets de quartz qui acquièrent jusqu'au diamètre de 2 mm. et rappellent les cristaux connus sous le nom de hyacinthes de Compostelle.

En récapitulant ce qui précède, il apparaît comme incontestable que des sables portant ces caractères vosgiens nets, existent dans des milieux dont l'âge éocénique paraît certain. Toutefois, lorsqu'on examine avec attention les faits révélés par les sondages d'Ostheim et de Michelbach [2], et en les comparant avec nos dépôts éocènes et oligocènes directement observables, on est obligé de reconnaître que plus on remonte dans le temps, moins les éléments des grès quartzeux sont nombreux. Mais, s'il est vrai que, à l'Eocène le Trias inférieur était déjà partiellement à découvert et fournissait des sables siliceux, il n'en est pas moins avéré aussi que pendant l'Oligocène il en donnait encore relativement peu. Partant, il est logique d'admettre toute possibilité et vraisemblance d'un arasement encore plus fort des grès à l'époque mio-pliocène, à mesure que s'achevait la dénudation définitive de la couverture jurassique. Rien ne s'oppose donc à voir dans certains dépôts de terre réfractaire des formations néo-tertiaires, quoique d'autres soient éocéniques. Bleicher, van Werveke, Kessler et autres ont parlé de la dénudation progressive des Vosges, notamment à propos de galets granitiques incorporés dans les conglomérats oligocènes d'Alsace; mais il reste encore bien des choses à dire sur ce sujet. Nous y reviendrons plus tard.

Origine des grains de quartz.

On trouve, dans la littérature, des tendances à rechercher l'origine des matériaux des sédiments de ces épo-

ques dans le Sud (Alpes naissantes). M. le professeur Schardt, de Zurich, a eu la bonté de me rendre attentif aux anciens cours d'eau éo-pliocéniques de la Suisse. Dans une courte et fort intéressante note, [¹¹], p. 120, il montre comment les courants descendant de la chaîne des Alpes, qui subissait le dernier bouleversement, avaient une voie parfaitement ouverte vers le N.-W., et pouvaient traverser librement la zone occupée aujourd'hui par la haute barrière du Jura, depuis la cluse de Longeray jusqu'à Brugg (Argovie). Il esquisse rapidement le cours d'un Rhône primitif passant le col de Vallorbe-Pontarlier, et indique que la trouée Tête-de-Ran - Convers - Cernier-des-Aiges se trouve presque exactement sur l'alignement de la vallée transversale de l'Aar, au sortir des Alpes. Je n'ai absolument aucune objection à faire à cela. Tout au contraire, je ne puis qu'abonder dans ce sens, qui tend, en somme, à prouver le drainage du plateau molassique suisse, par le bassin du Rhône, vers la Méditerranée. Mais cela ne porte préjudice en rien à nos vues, ainsi qu'on le verra plus loin.

M. Fleury, lui, ne semble pas s'être attaché à la recherche de la provenance des sables sidérolithiques ; du moins je n'ai pas trouvé dans sa thèse une tentative sérieuse à ce sujet. Heim, [¹³], p. 540, cependant, admet implicitement l'alluvionnement dans la direction de la région suisse, mais en parlant uniquement du bolus sidérolithique. Aussi bien, il est infiniment probable qu'il en ait été ainsi, non seulement pour le bolus, mais aussi pour le sable. En effet, le bombement post-jurassique de la voûte vosgéo-schwarzwaldienne a certainement provoqué des dislocations dans cette sorte de bouclier, déchirures qui déterminèrent le premier délinéament des vallées, dans lesquelles l'érosion sub-aérienne des temps crétacés et éocènes s'exerça jusqu'à mise à nu du Trias. Les parties intermédiaires (pla-

teaux) furent, aux mêmes époques, soumises à la sidérolification et trouées de poches à bolus et à Bohnierz, [2], p. 405; la preuve nous en est fournie directement par le sondage d'Ostheim, dans lequel, suivant la relation de Fœrster, il a été percé, au-dessous de la série oligocène, une poche de matériaux argileux, en grumeaux (« Grus »), creusée dans le calcaire jurassique *. Et comme les premières vallées étaient apparemment les amorces de nos vallées radiales actuelles, les sables siliceux devaient se répandre en éventail sur le pourtour périclinal du bouclier non encore effondré, et de là gagner le plateau suisse en voie de latéritisation.

★★

Revenons-en à la question de l'âge du transport des sables dont s'agit.

A l'époque oligocène s'acheva l'arasement des calcaires jurassiques des Vosges et des collines sous-vosgiennes demeurées en saillie pendant que se faisait l'effondrement lent du fossé rhénan. Ce travail de déblaiement fut si bien exécuté, que dès l'oligocène moyen le permien fut dénudé, à Lauw par exemple, [23], [8], p. 57, et qu'aucun de nos dépôts morainiques ne contient plus d'éléments calcaires.

Et, après le retrait de la mer oligocène recommença nécessairement le transport fluvial des produits détritiques des grès, et ceci même sur une plus vaste échelle. On est, par conséquent, en droit de se demander où

* Fœrster, en parlant de « Grus », ajoute : « cfr. Hupper, bei Buchweiler (Ob.-Els.) ». Cet auteur, d'ordinaire si minutieux dans ses descriptions, a omis de dire clairement si, dans ce Grus, qu'il semble assimiler au Hupper de Bouxwiller, il existait des grains de quartz, et surtout si, le cas échéant, ils avaient de l'analogie avec ceux des grès. Pourtant il a vérifié personnellement les carottes de sondage [2], p. 399.

donc seraient allées les alluvions arénacées vosgiennes, pontiennes et pliocènes, si ce n'est sur le plateau molassique en voie de plissement et de dislocation? Celles de la Forêt-Noire en firent de même, de leur côté. Je ne suis pas, d'ailleurs, seul de mon avis. Lepsius (Géologie v. Deutschland, I. Teil, p. 643, *in* [2], p. 83; ainsi que Huene, cité même page, placent les sables réfractaires des environs de Bâle dans le Pliocène. Mais déjà Bleicher et Mieg, en 1897, [9], p. 1028 et suiv., considéraient les sables de Bouxwiller comme pliocéniques (et contemporains du Sundgauschotter). Il est vrai que ces auteurs ne connaissaient que beaucoup trop imparfaitement le gisement, puisqu'ils ignoraient le recouvrement des sables par des couches oligocéniques fossilifères [9, p. 1030 en haut]; mais du moins ils ont interprété exactement comme étant en place, la roche jurassique, que, plus tard, Fœrster devait prendre pour un « Blockkonglomerat ». Ils n'ont vu que fort imparfaitement les sables eux-mêmes, attendu qu'ils ne parlent absolument pas de l'argile blanche si abondante qui les enrobe intimement et les transforme en terre réfractaire (Hupper). Mais surtout M. van Werveke, dont l'autorité est grande en ces matières, n'hésite pas [10, p. 141], à assimiler les mêmes sables de la Basse-Alsace à ceux de même caractère du bassin de Mayence, et à les placer dans le Pliocène supérieur, en se basant sur la flore trouvée, toujours dans des dépôts de même nature, par Kinkelin aux environs de Francfort. Il souligne, ce qui a de l'importance pour nous, que les dits sables argileux *recouvrent*, en discordance, dans le bassin de Mayence, les dépôts miocènes et oligocènes, en Basse-Alsace, l'oligocène, et s'étendent en outre largement par-dessus des formations pré-tertiaires. Dans

les environs de Riedselz et de Wissembourg, ils touchent latéralement les marnes oligocènes. M. van Werveke [²¹], p. 769, a fait la relation de sables rentrant dans la même catégorie, gisant à Mörnach, non loin de Ferrette, dans une situation topographique analogue à celle de Bouxwiller. Mais là, le Sundgauschotter semble, à première vue, supporter les sables, au lieu de leur être superposé. Le contact des deux dépôts n'est pas directement visible et a été supputé d'après leur altitude topographique. Avec M. van Werveke, je pense que là, le Sundgauschotter ravine les sables. Quoi qu'il en soit, ce gisement parlerait toujours pour un âge néo-tertiaire des sables.

Comme on le voit, les arguments ne manquent pas pour le rajeunissement de notre formation argilo-sableuse.

Lauw (Aue), près de Masevaux.

Dans de courtes « Notes » publiées en 1920 [¹⁹], j'ai déjà parlé de la carrière dont il s'agit, située sur le plateau dominant le village de Lauw rive droite (Sud) de la Doller, lieudit : Hohlenstein. Je suis retourné sur place depuis, à plusieurs reprises, et mes vues sur cet affleurement se sont quelque peu précisées. Je ne veux pas dire, par là, que tous les doutes soient levés, tant s'en faut.

On a travaillé dans l'intervalle, et j'ai pris un croquis de la coupe.



Carrières de Lauw.

1. Humus.
2. Terrain remanié (argile et petits galets), environ 40 à 50 centimètres.
3. Blocs dérangés de leur position première, de grès grossier, silicifié, et reposant sur :
4. Une couche assez peu serrée de galets et d'argile, de 35 centimètres d'épaisseur.
5. Hupper (argile caileuse), contenant des galets de quartzite, de grès permo-triasique et de grès fin, blanchi, à mica, provenant probablement du Muschelkalk inférieur ou moyen.

Sur le prolongement de la carrière vers l'Ouest, les blocs correspondant au n° 3 de la coupe ci-dessus sont encore en place, énormes, formant une sorte de banc simplement diaclasé en tous sens, de grès poudingue fortement silicifié (quartzite). Les blocs de premier plan, à gauche de la figure, sont basculés en chaos par suite de l'exploitation de la couche sous-jacente. L'épaisseur silicifiée est inégale, atteignant un maximum de 1 m 20 à 1 m 50. Les blocs ont un volume de parfois 3 à 5 m³. Le tout est décoloré. Pourtant, dans un trou de sondage de 1 m 70 fraîchement creusé, on apercevait, au fond, un hupper jaune.

Comment interpréter ce profil? Est-ce du grès en place, ou remanié, ou tout au moins dérangé, déplacé? Quelles sont les relations de ce terrain avec les sables de même nature et couleur transportés loin de la montagne?

Il y a là une réelle difficulté, à laquelle un géologue amateur ne devrait pas oser toucher. Aussi je ne le ferai que pour poser la question de façon nette et afin de provoquer des opinions plus autorisées.

A priori, les bancs de poudingues semblent être encore en place, grâce à leur extrême résistance, paraîtraient pour une formation *in situ*. A leur sujet, une chose paraît certaine, c'est qu'ils ont été silicifiés avant le dérangement de leurs fragments détachés (blocs). La date de ce métamorphisme n'est pas connue. Nous avons parlé déjà dans nos « Recherches » [5] d'un mode métamorphique dont les facteurs hydro- et pneumatolytiques seraient à chercher en profondeur. Le lecteur voudra bien s'y reporter. Mais en dehors de cette venue siliceuse *per ascensum*, qui n'a pas atteint les terrains plus récents que le Trias, et en faisant abstraction des théories anciennes de Brongniart, Gressly et autres, il faut examiner tout au moins s'il y a une certaine vrai-

semblance dans l'application, à notre gisement de Lauw, des hypothèses modernes de Van den Broeck, Dieulafait, Rollier, Fleury, Heim, qui mettent en jeu des actions *per descensum* à l'époque tertiaire. Les parois des véritables cavernes, grottes et boyaux de toutes dimensions remplis de produits sidérolithiques sont, en bien des cas, intensément silicifiés. Les bancs de grès-poudingues de Lauw auraient-ils subi ce métamorphisme à l'époque sidérolithique, alors que peut-être ils étaient encore recouverts de calcaires jurassiques soumis à la sidérolification? Pour ma part, je ne le crois pas; car le Bathonien *, qui voisine par faille, ne présente pas les caractères d'une roche sidérolithifiée, et, d'une façon générale, le jurassique moyen de notre région n'a pas été atteint par ce phénomène, dont l'action s'est arrêtée dans le Malm. Car celui-ci existait encore à l'époque éocène, puisqu'il forme le plancher effondré de la mer oligocène, à Foussemagne (sondage), et qu'il a livré les 600 m de conglomérats sannoisiens percés par le forage de Félon.

Quoi qu'il en soit de la date du métamorphisme, certaine découverte dont la valeur probante est digne d'être vérifiée et bien pesée, nous donne à réfléchir. Il s'agit de galets arrachés à des terrains *plus récents* que le poudingue silicifié et trouvés *au-dessous* de ce dernier. Ce sont des morceaux, peu usés, de calcédoine encore adhérente à une roche paraissant être du calcaire silicifié, et des galets, assez arrondis, de grès micacé, à grain fin, pouvant être attribués au Muschel-sandstein, ou au grès bigarré **. L'on ne peut guère, jusqu'à présent, s'appuyer sur ces dernières attribu-

* Dans mes « Notes » [5], prises trop rapidement, j'ai parlé d'oolithe corallienne (Rauracien); mais en réalité c'est de l'oolithe bathonienne.

** L. van Werveke [10] *passim*, est très affirmatif pour le grès bigarré.

tions, parce qu'elles sont vraiment trop incertaines, et qu'en cherchant bien, on pourrait peut-être trouver dans les assises du permien supérieur, des grès très fins et micacés, qui, décolorés, présenteraient les mêmes caractères? Il en serait autrement des calcédoines. Chose frappante : en Basse-Alsace, région de Wissembourg, L. van Werveke [¹⁰], p. 143, dans des sables similaires, près Ueberdorf, signale des calcédoines et des quartzites du Muschelkalk, et à Gutleuthof également des calcédoines et du grès triasique (Buntsandstein) vosgien ou bigarré **. Ceci dans des couches sans blocs. Mais dans les collines du Plettig, près Dam bach, et d'Epfig (localité que j'ai pu visiter moi-même) des blocs atteignant jusqu'à 4 m³, emballés dans des argiles blanches et jaunâtres, sont intercalés dans les sables [¹⁰], p. 156.

Cette intercalation de gros blocs a provoqué chez M. van Werveke la conviction qu'il s'agit de moraine de fond datant d'une glaciation pliocénique. La situation à Lauw, notamment les blocs dérangés sur un terrain contenant des matériaux du Muschelkalk *, me font incliner dans le même sens. Des bancs fort solides ont été diaclasés, débités en blocs, lesquels ont été poussés sur des matériaux dont l'erraticité semble démontrée. On ne voit guère, pour l'explication de pareils faits, que l'action des glaciers. Le déplacement de blocs aurait comme homologue, dans nos parages, ce que l'on observe, sur une aussi forte échelle, aux Sigles de Belonchamp et de Melisey [²⁰], p. 61-62-319, et dans les carrières de Saint-Germain-les-Lure. Des faits analogues ont été décrits par Ivar Högbom, du Mont Luppio

** Le Buntsandstein des Allemands comprend le grès vosgien (Hauptbuntsandstein), et le grès bigarré (Vltziensandstein).

* La provenance du Muschelkalk peut passer comme certaine, puisqu'elle a été admise non seulement par M. van Werveke, mais aussi par M. E. Schumacher [¹²], p. 221.

(Suède) [18]. J'avoue maintenant que l'idée du transport des blocs « pérégrins » par la voie aqueuse, si ce n'est peut-être à la suite de débâcles glaciaires, ne m'a jamais bien souri. D'ailleurs l'action combinée des glaciers du Rossberg, de la chaîne du Sudel et de la vallée principale de la Doller était bien capable de produire des effets dans le genre de celui qui nous occupe.

Quoi qu'il en soit, à Lauw, si toutes conditions dynamiques nécessaires se retrouvaient réalisées, on *assisterait positivement à un nouveau départ de blocs pérégrins*, identiques à ceux de Grosne et de Suarce *. Tous les matériaux sont disposés à cet effet, prêts à être « mobilisés », depuis les bancs disloqués jusqu'au sable décoloré, mêlé d'argile, en passant par toutes les dimensions intermédiaires des blocs. Il est impossible de ne pas être frappé devant cette simple constatation.

D'autres points offrant les mêmes matériaux, plus ou moins blanchis, sauf peut-être les blocs tout préparés, peuvent être trouvés sur la bordure gréseuse des Vosges méridionales, par exemple à Roppe, près de l'étang d'Autriche, à Sermamagny, à Bas-Evette, à Genéchier, etc.

Or, comme la formation du Hohlenstein ne contient pas de roches de l'époque primaire; que de plus elle est nettement et visiblement recouverte par la nappe fluvio-glaciaire de Riss (?) **, nous devons, en toute conséquence, y voir les manifestations d'une glaciation plus ancienne. Et puisque, jusqu'à preuve du contraire, nous considérons le transport des blocs « pérégrins » comme de date antérieure au gravier du Sundgau (voir « Recherches » [5]), force nous est de placer la

* Les plus beaux spécimens se trouvent dans l'ancienne carrière de sable située à l'Ouest de Suarce, lieudit Chinchéré.

** Exactement comme en Basse-Alsace.

glaciation correspondante dans le Pliocène inférieur ou dans le Pontien.

Pour en finir avec la question de Lauw, je crois pouvoir, à l'heure actuelle, exprimer l'idée suivante. Les sables quartzeux noyés dans de l'argile, et décolorés (Hupper), pris dans leur gîte premier, ne sont pas autre chose que des arkoses permienes parvenues à un degré d'altération extrême. Dans des conditions analogues se trouvent, à notre point de vue, les grès grossiers et de peu de consistance, connus sous le nom de Tiger-sandstein, grès tigrés, qui affleurent au N.-E. de Lauw, dans le bois de Sentheim, et, par exemple aussi à Genéchier, Roppe, etc. On trouve les arkoses très altérées *in situ* dans certains points qui me sont connus, aux environs de Belfort, et, non encore altérées ou à peine, dans les vastes carrières de Leval, non loin de Lauw. Au-dessus de ces arkoses altérées se trouvaient placés des bancs silicifiés de grès-poudingues du type du grès vosgien, mais qui appartiennent peut-être encore au Permien. Ces bancs ont été, comme nous l'avons vu, diaclasés, débités en blocs par la pression des glaces⁽⁹⁾, puis déplacés, pêle-mêle avec d'autres matériaux erratiques, sur le substratum de Hupper permien *in situ*.

★ ★

HISTOIRE GÉOLOGIQUE.

Ceci dit, essayons de faire une esquisse de l'histoire géologique du gisement de Bouxwiller. Tâche difficile, car le problème comporte des données incertaines.

Pour abrégier autant que possible, nous nous aidons de figures d'une intelligence facile, mais qui sont

— on le comprendra — simplement schématiques, et ne prétendent aucunement à une exactitude rigoureuse.

Pendant l'Eocène, Vosges et Schwarzwald formaient ensemble une voûte surbaissée qui dominait le plateau suisse en voie de sidérolification. Des tendances à l'effondrement se manifestaient dès cette époque dans certaines régions de ce bouclier, comme en témoignent les dépôts lacustres de Bouxwiller (Bas-Rhin) et d'Aesch, environs de Bâle. Néanmoins, la grande masse demeurerait émergée, et il y eut de l'alluvionnement en éventail, depuis les Vosges méridionales vers le plateau suisse formant pénéplaine. A cette époque déjà, les grès triasiques étaient entamés, mais seulement dans les dépressions valléculaires.

A la fin de l'époque éocène, une dislocation de peu d'importance, à une faible distance de la flexure-faille principale actuelle, se produisit près de Bouxwiller. La dénivellation qui en résulta fut comblée par les déjections tombant des murs de faille : origine probable de la brèche à éléments jurassiques plus ou moins bien cimentée par un calcaire lacustre (?) qui jusqu'à présent n'a livré aucun fossile pouvant le dater, mais qui n'a pas les caractères d'une formation sidérolithique. (Fig. 4.)

L'oligocène inférieur ne semble pas avoir laissé d'autres dépôts dans les parties un peu élevées du pays. Au Sannoisien, dans les dépressions, formation de dépôts lacustres et d'eau saumâtre : calcaire à *Melania* (*Striatella*) *Nystii*; et, plus tard, affaissement lent de la fosse rhénane, invasion marine, avec formation de conglomérats de côte aux dépens de la rive jurassique et du calcaire à Striatelles déjà consolidé (voir : [3], légende de la fig. 25, p. 87). En même temps, à distance et en profondeur, dépôt du calcaire à glauconie. Ainsi se

passé le Sannoisien, avec des alternatives d'émersion et de submersion.

Au début du Stampien, tout le pays s'abaisse en bloc : la mer gagne rapidement en étendue et en profondeur; on n'en connaît pas le rivage dans nos contrées. Les eaux couvraient largement les ondulations de la superficie. Alors se déposèrent les marnes à foraminifères et les schistes à poissons. Le bassin rhénan s'affaisse de plus en plus. (Fig. 5.)

A la fin du Stampien, tout le pays se relève, la mer se retire; les bassins restants se convertissent peu à peu en lacs d'eau douce. L'époque miocène se passe ainsi sous un régime lacustre et terrestre, avec arasement partiel ou total des dépôts précédents non protégés. (Fig. 6.)

Les vallées vosgiennes et du Schwarzwald se creusent déjà sensiblement : dès lors elles entament le terrain primaire, dont les roches dures sont représentées par des galets dans la « miocäne Juranagelfluh » suisse.

Vers la fin de cette époque et au Pliocène inférieur, le terrain est exondé totalement. Sur les deux massifs des Vosges et de la Forêt-Noire, désormais séparés, de vastes surfaces de grès vosgien et permien se trouvent soumises à l'abrasion sub-aérienne et glaciaire (?). Les rivières qui s'écoulent de ces montagnes, pourtant encore peu élevées, charrient des sables provenant de la destruction des grès, et d'abondants troubles argileux.

Ainsi chargées, les eaux arrivent dans le pays de Frette, constitué en état de pénéplaine. A Bouxwiller, elles commencent par enlever les restes de l'Oligocène non effondré et la partie peu solidement cimentée de la brèche de déjection, et finalement déposent dans le vide ainsi rétabli les sables argileux qui vont devenir le Hupper. Ce dépôt eut donc lieu tant à même le juras-

sique remis à nu que par-dessus les restes de la brèche de déjection ayant résisté à la destruction. (Fig. 7.)

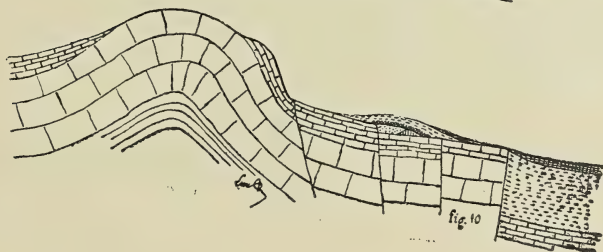
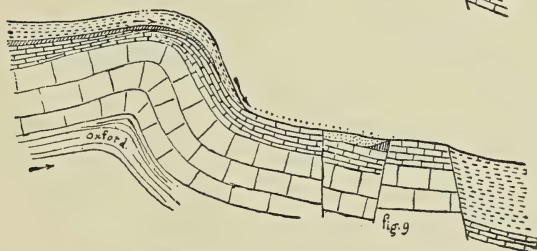
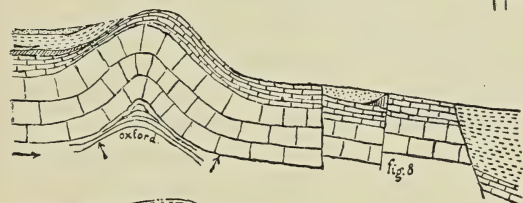
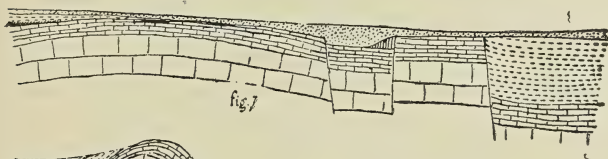
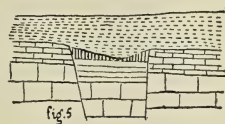
Au cours de leur transport, les parcelles feldspathiques des arkoses furent réduites en poudre fine, dont la kaolinisation se réalisa aisément dans le dépôt définitif.

A droite et à gauche de notre petit pays de Ferrette, des courants plus violents, grâce à la pente plus forte (?), et peut-être des glaciers (?) descendant des Vosges et du Schwarzwald, véhiculent, non seulement des sables, mais les blocs de grès que nous avons appelés « pérégrins » [5], d'après le terme « Wanderblöcke » créé par M. Gutzwiller.

Que le départ des blocs pérégrins, que je soupçonne fort d'être de véritables « erratiques », ait eu lieu par entraînement glaciaire, ou sous l'impulsion de graves débâcles de poches sous-glaciaires ou d'autres nappes d'eau, ensuite de secousses sismiques, ou de toute autre manière, toujours est-il qu'il a eu lieu effectivement, puisque l'on retrouve ces blocs dans le Sud bel-fortais et sur les plateaux du Jura moyen, ainsi que nous l'avons vu dans mon étude précédente (« Recherches »). Quant aux sables, ils étaient blancs (décolorés) lorsqu'ils sortaient d'endroits tels que Lauw; rouges (Vendelincourt) quand ils étaient enlevés à des gisements demeurés normaux (Leval, Rougemont, Roppe, etc.).

Je ne veux nullement prétendre que les sables de Bouxwiller soient nécessairement venus des Vosges : ils peuvent très bien provenir de la Forêt-Noire, où, au Nord de la vallée de la Wiese, le Permien et le grès vosgien sont largement représentés, et où des phénomènes semblables se sont produits. Je ne suis, malheureusement, pas suffisamment muni de documents bi-

-  Alluvions
-  Fluppre
-  Breche à friction
-  Charnier
-  Calcaire à bryolites
-  Breche jurassique
-  Lignacien
-  Tauracien



bliographiques sur la Forêt-Noire et ses contreforts *. La barrière du Jura plissé n'existe pas encore, et les eaux des pentes méridionales des Vosges et du Schwarzwald doivent donc nécessairement se déverser, par le Belfortais et le Sundgau, vers le plateau molassique suisse, et y déposer leurs alluvions, soit jusqu'à leur rencontre avec d'autres rivières venant des Alpes naissantes, soit jusqu'à leur embouchure dans un bassin.

Enfin, ce fut, au Pliocène moyen et supérieur, le grand effort du plissement du Jura, qui dériva le Rhin dans le Sundgau et provoqua la surrection des chaînes jurassiennes, dans les synclinaux desquelles se trouvèrent plissés également la molasse et tous les dépôts oligocènes. A ce moment des mouvements divers se produisent dans le pays de Ferrette : sous l'action de la poussée tangentielle venant du Sud, la chaîne du Bürgerwald surgit et s'avance, refoulée d'autre part par l'énorme masse molassique résistante qui remplit la fosse rhénane. La compression du noyau anticlinal provoque le soulèvement du flanc méridional du pli, qui porte un lambeau d'Oligocène (fig. 8). Ce dernier s'avance avec son support, gagne et dépasse le sommet en mouvement : sa partie surplombante finit par glisser sur le flanc opposé. (Voir fig. 9.) Dans sa course, ce traîneau érafle le terrain sous-jacent : fragments de calcaire jurassique et sables vont se mêler avec les débris de la base de la masse en mouvement et forment ensemble la brèche de friction. La poche de sable se trouve être recouverte, non sans qu'une lame de ce dernier ait été entraînée entre la brèche et le substratum. (Fig. 2 et 10.) Puis les agents atmosphériques exercent leur œuvre de lente destruction, qui aboutit à

* Il existe un ouvrage important et tout récent, qui serait utile à consulter : W. Deecke, *Geologie von Baden* ; je n'ai pu me le procurer.

la situation actuelle représentée par le schéma de la fig. 10.

Telle est la manière dont j'envisage la genèse du dépôt de Hupper de Bouxwiller. Elle tient compte, tout d'abord, de la similitude des sables d'un caractère si particulier qui se sont répandus sur une vaste étendue autour des Vosges, de la Hardt [22], p. 52, et du Schwarzwald, à une époque relativement récente, comme conséquence nécessaire de la profonde dénudation de nos montagnes. Elle tient compte ensuite de l'existence, au-dessous du Hupper, d'une brèche de déjection n'ayant pas le caractère sidérolithique, et surtout d'une brèche de friction qui ne saurait s'expliquer autrement que par un dynamisme orogénique.

J'ai envisagé aussi la possibilité d'une faille postérieure au Pliocène, qui aurait eu pour effet l'affaissement des sables à cette époque relativement récente. Cette hypothèse n'a rien d'in vraisemblable en soi, puisque, même le Sundgauschotter, par son dérangement en bloc bien constaté et admis aujourd'hui, nous fournit la preuve de mouvements tardifs. Et qui plus est, la faille que j'ai indiquée dans la fig. 10, coupant le flanc Nord du Bürgerwald, a dû se former, ou tout au moins rejouer lors du plissement : c'est celle de la carrière de la lisière du bois au Sud de Bouxwiller. Des failles, comme aussi des plissements, ont, d'ailleurs, réellement affecté les sables mio-pliocènes suivant Grahmann [4], p. 57, notamment à Levoncourt. Mais dans cette hypothèse on éprouve quelque embarras à expliquer la formation et surtout la conservation, au-dessous des sables, de la brèche jurassique qui, il est vrai, n'est pas datée par des fossiles, mais dont les caractères pétrographiques évoquent l'idée d'une formation Sannoisienne. Si elle n'avait pas été protégée contre le remaniement, dans une dépression, dès sa forma-

tion, elle serait sans doute devenue la proie de l'arase-
ment total, comme le reste des formations contempo-
raines de ce genre, à Bouxwiller.

★
★

CONCLUSION.

Un coup d'œil rapide sur ce qui précède semble nous
autoriser à en dégager les conclusions suivantes :

- I. La terre réfractaire (sables siliceux empâtés d'ar-
gile, Hupper) de la carrière de Bouxwiller, près
Ferrette, est originaire du Permo-trias des chaînes
situées au Nord (Schwarzwald ou Vosges), et non
de la Suisse. En tous cas, un point de départ typi-
que de pareils matériaux et de blocs « pérégrins »
est trouvé dans le gisement de Lauw.
- II. Le gisement de Lauw semble devoir être interprété
comme étant le résultat de l'action glaciaire plio-
cène ou pontienne sur un affleurement permo-tria-
sique,
- III. Le hupper de Bouxwiller n'est point un dépôt d'âge
éocénique : il fait partie des alluvions mio-plio-
cènes dont les « relictés » sont connues, sous for-
me de sables, notamment à Vendlincourt, et sous
la forme de blocs pérégrins dans le Sud belfortais
et sur les hauteurs du Jura plissé.
- IV. Postérieurement à son dépôt, ce même hupper a
été chevauché par un lambeau d'assises faisant
partie de l'oligocène moyen, à la suite d'un effort
orogénique contemporain du plissement du Jura.

Décembre 1925.



Addenda.

Pendant l'impression de l'article qui précède, j'ai pu, à énormes frais, me procurer les deux premiers volumes de la « Geologie von Baden », de W. Deecke, Berlin 1924. J'y ai vu avec grande satisfaction que l'auteur de cet ouvrage, lui aussi, est d'avis que dans les parties méridionales du Schwarzwald et des Vosges on doit chercher les centres de départ des sables à blocs d'origine triasique qui, non seulement ont rayonné vers les pénéplaines situées au Sud de ces massifs, mais aussi de ceux qui ont gagné la bordure rhénane des deux chaînes dans la direction septentrionale, et même le bassin de Mayence (Deecke, Op. cit. II, p. 521-522). Cette dernière idée de provenance est peut-être moins entièrement justifiée, parce que tout le long des deux chaînes les grès triasiques existaient largement dans les temps antépliocènes et pliocènes. Deecke soupçonne aussi, — et en cela il va plus loin que moi — du pliocène, même dans les poches à Bohnertz (Bohnerztaschen).

Son chapitre sur le Pliocène jette-t-il beaucoup de clarté sur la question qui nous occupe? Non, hélas! L'auteur semble faire une distinction — non formellement prononcée d'ailleurs — entre les masses imposantes de détritiques gréseux, modestes en leurs dimensions de détail, d'une part, et les gros blocs, de l'autre. Les premières seraient des deltas des rivières schwarzwaldiennes pliocènes; les seconds seraient des témoins d'éboulements de la même époque, provoqués par des tremblements de terre. Doit-on réellement faire cette distinction, ou considérer le tout comme un ensemble de genèse unique? Tout est là. Avouons que la question

est des plus épineuses — peut-être insoluble à jamais. Mais faisons tous nos efforts pour y apercevoir tout au moins une lueur de clarté, si faible soit-elle.

Tout d'abord, je ne puis admettre la mise en parallèle *absolue* (D. II, p. 521) des formations similaires badoises avec celles d'Epfig et de Lauw : les premières sont très ferrugineuses (*eisenschüssig*), (D. II, p. 520); tandis que celles dont il est question ici sont absolument blanchies, c'est-à-dire privées de fer. Il y a certainement confusion : en Alsace, les alluvions vosgiennes anciennes sont de deux sortes : *a*) de provenance exclusivement permo-triasique et blanchies (décolorées), avec ou sans blocs; *b*) contenant en majeure partie des quartzites triasiques, mais aussi une forte proportion de galets des terrains primaires, feldspathiques, très décomposés : celles-ci ne sont pas décolorées, mais au contraire très ferrettisées. Dans le Bas-Rhin, les premières sont manifestement *recouvertes par les secondes*. La décoloration n'est pas de règle absolue et il est certainement préférable de s'en tenir à la composition pétrographique des terrasses, quoique, pour des raisons faciles à saisir, elle ne fournisse pas non plus un critérium tout à fait certain. Mais là où la décoloration existe en même temps que les caractères lithologiques, comme c'est le cas dans le Bas-Rhin, elle constitue, sans nul doute, un indice précieux. M. Deecke semble n'avoir pas distingué suffisamment ces deux formations l'une de l'autre. En Bade, il se peut que certains matériaux de la première nappe (petits blocs blanchis à l'intérieur, ferrettisés à la périphérie, Deecke II, p. 520) aient été remaniés et incorporés dans la seconde. Cette dernière correspondrait probablement à nos dépôts homologues signalés en Basse-Alsace, et, dans notre région, à Grattery, aux Barres près Belfort, à Mortzwiller-Lauw, à Sickert. Je les considère comme fluvio-glaciaires anciens.

Mais venons-en aux blocs de forte taille. Certes, la période mio-pliocène n'a pu se passer sans séismes formidables, et j'ai exprimé cette idée déjà dans mes « Recherches » (p. 31), mais en la combinant avec la supposition de la co-existence possible de lacs sur le pourtour des massifs montagneux, lacs dont les eaux, bousculées par les séismes, auraient fourni l'énergie nécessaire au transport des blocs pérégrins vers le Sud. Nos idées se rencontrent donc jusqu'à un certain point. Mais on ne voit pas bien que des éboulements (Bergsstürze), même des glissements de terrain, soient parvenus jusqu'à une aussi grande distance du lieu d'origine (Isteiner Klotz, Epfig, p. ex.). Si à la vérité, à Lauw le terrain primaire, autrefois porteur de falaises de grès, est peu éloigné et en pente accusée, ce qui militerait en faveur de l'hypothèse des éboulements, il n'en est pas moins vrai aussi, que tous les auteurs, et en première ligne les rédacteurs de la carte géologique au 80.000^e, ont toujours considéré le grès vosgien comme étant en place dans la dite localité. Cela ne fait pas de doute pour le Hohlenstein, ni pour la bande de Tigersandstein plus ou moins blanchi du bois de Sentheim (bordure Est du vallon du Silbach). A Lauw, il ne saurait donc s'agir d'éboulements. Un autre exemple que j'ai déjà cité, est constitué par les bancs fendus encore en place ou basculés, de grès vosgien, en plein paysage morainique de Würm, de la Bouloie et des Sigles, près Belonchamp et Melisey, et qui *portent l'empreinte nette et sans conteste de l'action glaciaire!* [20, p. 95-96-97].

Tout cela, je le veux bien, ne constitue pas une preuve évidente du transport des blocs pérégrins par les forces purement glaciaires; mais cela explique leur débitage sur place, aux dépens de bancs *in situ*, leur préparation au départ, en dehors des éboulements, en des endroits dont tout l'entourage d'amont est débar-

rassé de gisements gréseux (Lauw). Cela explique aussi pourquoi certains sables sont, après leur transport, restés rouges (Vendlincourt) alors que d'autres, de la même époque, sont blanchis : ils proviennent, suivant les cas, de gisements premiers respectivement normaux ou préalablement décolorés (Epfig, Bouxwiller et nombreux autres lieux).

Si M. le prof. Deecke est peu enclin à admettre le mode de transport par la voie glaciaire, cela se comprend aisément : le glaciaire badois ne semble pas avoir été étudié à fond jusqu'ici. Systématiquement le savant fribourgeois élimine, dit-il lui-même, tous les indices douteux de glaciation (II, p. 546), et il en arrive ainsi à conclure à un appareil glaciaire unique et plutôt chétif dans la Forêt-Noire. Dans les premières années de mon étude des Vosges, j'ai suivi les mêmes principes et errements. Mais lorsque mes investigations eurent pénétré plus avant, sur le terrain, il m'a bien fallu, bon gré, malgré, admettre un élargissement du cadre glaciaire, à la vue de faits incontestables, tels que des roches polies et striées, en dehors des moraines de Würm ! En écartant systématiquement certains éléments, on obtient forcément une image inexacte, infidèle, de l'extension et de la vraie physionomie du glaciaire vogéso-schwarzwaldien, et on risque d'en tirer des conclusions erronées.

En ce qui concerne les gros blocs de Lauw, en tous cas, je continue de penser qu'ils font partie d'un gisement *in situ*, de bancs plus ou moins diacласés et dérangés soit par la poussée glaciaire, soit par des séismes relativement anciens. Peut-être avons-nous là un phénomène d'érosion inauguré par les tremblements de terre, continué ensuite par les glaciers et leurs émissaires, poursuivi actuellement par les hommes, et que se chargeront d'achever d'autres facteurs à venir !

19 avril 1926.

L. M.

LA FAUNE
ET
LA FLORE PLANCTONIQUES
DES
LACS DES HAUTES-VOSGES

I
STATISTIQUE PRÉLIMINAIRE
D'APRÈS LES PÊCHES FAITES EN 1925
PAR
AUGUSTE BALDENSPERGER

Catalogue systématique.



A. — Zooplancton.



Insectes.

Larve de *Corethra plumicornis*.

Hydrachnidés.

Atax crassipes. *Hydrachne globosa.*

Copépodes.

<i>Diaptomus vulgaris.</i>	<i>Diaptomus gracile.</i>
<i>Cyclops strennus.</i>	<i>Cyclops albidus.</i>
— <i>fuscus.</i>	— <i>serrulatus.</i>
— <i>viridis.</i>	— <i>insignis.</i>
— <i>languidus.</i>	— <i>Leuckartii.</i>
— <i>oithonoides.</i>	<i>Cantocamptus spec.</i>

Cladocères.

<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Acroperus leucocephalus.</i>
(<i>Daphnella</i>).	<i>Camptocercus rectirostris.</i>
<i>Holopedium gibberum.</i>	<i>Chydorus sphaericus.</i>
<i>Daphnia longispina.</i>	— <i>globosus.</i>
— <i>hyalina.</i>	<i>Alona quadrangularis.</i>
— <i>cucullata.</i>	<i>Pleuroxus laevis.</i>
— <i>pulex.</i>	<i>Ceriodaphnia pulchella.</i>
<i>Bosminia longirostris.</i>	<i>Simocephalus vetulus.</i>
— <i>coregoni</i> (<i>Eubosminia</i>).	<i>Leptodora hyalina.</i>
<i>Scapholeberis mucronata.</i>	<i>Eurycercus lamellatus.</i>

Ostracodes.

Cypris (diverses espèces).

Rotifères.

Conochilus unicornis.	Euchlanis spec.
— natans.	Philodina spec.
Asplanchna priodonta.	Rotifer vulgaris.
Synchaeta pectinata.	Floscularia pelagica.
Polyarthra platyptera.	Annurea cochlearis.
Triarthra longiseta.	— aculeata.
Rattulus scipio.	— tecta.
— elongatus.	Monommata longiseta.
— longiseta.	Cathypna luna.
Mastigocerca capucina.	Distyla flexilis.
Gastropus stylifer.	Brachionus pala.
Euchlanis dilatata.	— urceolaris.
Hydatina senta.	Notholca longispina.

Gastérot riches.

Chaetonotus.	Macrobiotus macronyx.
--------------	-----------------------

Protozoaires.

Vorticella.	Diffugia globulosa.
Epistylis.	— lobostoma.
Teuthophrys trisulca.	— urceolata.
Dinobryon sociale.	— acuminata.
— sertularia.	— arcua.
Colacium calvum.	— pyriformis.
Mallomonas Ploeslii.	— spiralis.
Rhipidodendron splendidum.	Centropyxis aculeata.
Arcella vulgaris.	Actinophrys sol.
— mitrita.	Héliozaïres (diverses espèces)
Cyphoderia ampulla.	Coleps hirtus.
Euglypha brachiata.	Acineta simplex.

B. — **Phytoplankton.**

Chlorophycées.

Gloeococcus mucosus.	Vaucheria sessilis.
Actinastrum hantzschii.	Hydrodictyon reticulatum.
Pediastrum duplex.	Ophiocytium majus.
— integrum.	Pandorina morum.
— boryanum.	Eudorina elegans.
— clathratum.	Volvox minor.
Scenedesmus quadricauda.	Zygnema stellinum.
— obliquus.	— diverses formes.
Sphaerocystis Schroeteri.	Spirogyra Weberi.
Botryococcus Braunii.	— diverses formes.
Coelastrum microporum.	Mougotia genuflexa.
Chotadella circumfilata.	Bulbochaeta elatior.
Palmodictyon viride.	Palmella uvaeformis.
Oedogonium sociale.	Draparnaldia glomerata.
Gonium pectorale.	Cladophora fracta.

Désmidiacées.

Cosmarium Brebissonii.	Staurostrum cuspidatum.
— phaseolus.	— pseudofurcigerum.
— humile.	— bifidum.
— venustum.	Docidium baculum.
— reniforme.	Desmidium Swartzii.
— nasatum.	Hyalotheca mucosa.
Closterium striolatum.	— dissiliens.
— costatum.	Holacanthum aculeatum.
— Archerianum.	— fasciculatum.
— obtusum.	Onychonema filiforme.
— juncidum.	Spondylosium secedens.
— monoliferum.	Schizacanthum armatum.
— decorum.	Gymnozyga Brebissonii.
— supronum.	Euastrum oblongum.
— setaceum.	— verrucosum.
Didymoprium grevillii.	— rostratum.
Sphaerozoma vertebratum.	— humerosum.
Pleurotaenium Trabecula.	— ansatum.

— Ehrenbergii.	Micrasterias crux-melitensis.
— nodosum.	— denticulata.
Penium minutum.	— angulosa.
Staurostrum gracile.	— rotata.

Diatomées.

Cyclotella.	Melosira arenaria.
Navicula placentula.	— distans.
Pinnularia viridis.	— varians.
Surirella bisericata.	— granulata.
— constricta.	— Binderiana.
Synedra pulchella.	Gomphonema acuminatum.
— delicatissima.	— constrictum.
— acus.	— dichotomum.
— capitata.	Fragillaria virescens.
— Ulna.	— undata.
Cymbella cistula.	— crotonensis.
Tabellaria fenestrata.	— construens.
— flocculosa.	Nitzschia amphioxys.
Asterionella formosa.	Eunotia quaternaria.
Tetracyclus rupestris.	— robusta var. octodon.
Centronella reichelti.	Epithemia turgida.
Stephanodiscus.	Diatoma hiemale.
Amphora ovalis.	— tenue.

Péridiniacées.

Gymnodinium fuscum.	Peridinium cinctum.
Glenodinium cinctum.	— quadridens.
Ceratium hirundinella.	— tabulatum.

Cyanophycées.

Coelosphaerium kützingianum.	Gloeocapsa spec.
Merismopedia glauca.	Anabaena flos aquae.
Polycystis flos aquae.	— macrospora.
Lyngbia bipunctata.	— circinale.
Chroococcus limneticus.	— oscillarioides.

N.-B. — A chaque pêche, trois récoltes ont été tentées : une prise à la surface, une prise à la limite de la visibilité, une dernière enfin au fond des eaux.

La température a été mesurée à 1 m de la surface.

Lac Blanc (*Weisser See*).

Altitude : 1.055 m. Superficie : 29 ha. Lac naturel de 58 m de profondeur, qu'une digue construite en 1858 peut porter à 62 m de profondeur. Ses eaux alimentent les forces hydrauliques de la vallée de Kaysersberg.

Trois pêches. — 22/7 : 19° ; 28/8 : 14° ; Toussaint : 10°.

Diaptomus vulgaris ♂ ♀. *Diaptomus gracile* ♂ ♀.

Cyclops spec. ♀ avec œufs ; répond aux indices de *C. viridis* ; antennes à 11 articles.

Cyclops insignis.

Holopedium gibberum : rare en juillet et en août.

Bosminia coregoni-obtusirostris : ♂, ♀ avec un œuf fin juillet, nombreux.

— — — sans œufs fin août.

— — — très peu en novembre.

Acroperus leucocephalus : en août.

Camptocercus rectirostris : avec jeunes parthénogéniques en novembre.

Chydorus sphaericus : forme ovale, avec de nombreux œufs parthénogéniques jusqu'à la Toussaint.

— *globosus*.

Annurea cochlearis.

Notholca longispina : très nombreux en novembre.

Conochilus unicornis : les individus vivent séparément en juillet.

— — — très nombreuses colonies en août.

Gloeococcus mucosus. *Oedogonium sociale*.

Bulbochaeta elatior.

Staurastrum gracile. *Docidium baculum*.

Melosira distans.

— *varians* : en novembre.

Gomphonema acuminatum	}	sur les colonies des Conochilus.
— dichotomum		
Cymbella cistula		

Anabaena flos aquae : en boules en août.
 — — disloquées en novembre.
 Polycystis flos aquae.

Dinobryon sertularia : très rare.

Arcella vulgaris.	Diffugia globulosa.
— mitrita.	— lobostoma.

Cyphoderia ampulla.

Lac Noir (*Schwarzer See*).

Altitude : 950 m. Surface 14 ha. Lac naturel de 38 m de profondeur ; le niveau ordinaire peut être surélevé de 7 m, au moyen d'une écluse. (Cfr. Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse, tome xxix.) Vallée de Kaysersberg.

Quatre pêches. — 22/7 : 22° ; 28/8 : 15° ; 5/10 : 13° ; 1/11 : 10°.

Diaptomus vulgaris ♂ ♀.

Cyclops : nombreux nauplius en octobre.

Holopedium gibberum : peu en juillet, avec jeunes parth.
 — — peu en août, sans œufs.

Bosminia coregoni : nombreux en juillet.

— — nombreux en août, en vive parthénogénèse.

— — peu en octobre.

— — novembre : très nombreux avec un œuf ou un jeune.

Chydorus globosus.

Diaphanosoma brachyurum : nombreux en juillet.

— — nombreux en août avec un œuf ou un jeune parthénogénique.

Annurea cochlearis. *Annurea aculeata.*
Notholca longispina : très nombreux avec œufs en novemb.
Conochilus unicornis : les colonies disparaissent fin août.
 — — les colonies reviennent en novembre.
Polyarthra platyptera.

Volvox minor. *Closterium supponum.*
Eudorina elegans. *Staurostrum gracile.*
Pandorina morum. *Gloeococcus mucosus.*

Asterionella formosa.

Coelosphaerium kützingianum.

Dinobryon sertularia : reprennent en nombre en novembre
 et s'enkystent.

Vorticella.

Euspongia lacustris : au fond du lac.

Lac des Truites.

Forlenweiher, Forellenweiher, Forlet. Altitude : 1.061 m. Surface : 3 ha. Lac artificiel, sur l'emplacement d'un lac desséché. Profondeur : 10 m. La digue fut élevée de 1849 à 1853. Ses eaux alimentent les industries dans la vallée de Munster.

Sept pêches. — 14/6 : 18° ; 22/7 : 21° ; 30/7 : 18° ; 28/8 : 15° ; 12/10 : 14° ; 1/11 : 13° ; 21/12 : aucune trace de plancton sous la glace.

Cantocamptus spec. *Cypris spec.*
Bosminia coregoni, ♂♀ : juin : nombreux, sans œufs.
 — — mi-juillet : très rare, avec un œuf.
 — — fin juillet : très peu ♂ ♀, sans œufs.
 — — août : néant.
 — — octobre 1924 : ♂♀ très nombreux.

Bosminia longirostris, ♂♀: juin : nombreux sans œufs.
— — — mi-juillet : très rares, avec jeunes parthénogéniques.
— — — fin juillet : très peu ♂♀, sans œufs.
— — — août : néant.
— — — octobre 1924 : ♂♀ très nombreux.

Daphnia longispina : juin : néant.
— — — mi-juillet : très nombreuses en vive parthénogénèse, commencement des éphippiums.
— — — fin juillet : très nombreuses ; éphippiums très nombreux.
— — — août : néant.
— — — octobre 1924 : très nombreux éphippiums.

Chydorus sphaericus. *Acroperus leucocephalus*.

Polyarthra platyptera.

Conochilus unicornis : juin-octobre.
— — — juillet : peu.

Synchaeta pectinata.

Asplanchna priodonta : juin ; leur forme ne varie guère.
— — — mi-juillet ; leur forme ne varie guère.
— — — fin juillet : nombreux.

Floscularia pelagica. *Euchlanis spec.*

Dinobryon sertularia : juin : nombreux.

— — — mi-juillet : en masses ; s'enkystent.
— — — fin juillet : rare.

Volvox min. : juin 1925 : peu.

— — — mi-juillet 1925 : augmentent rapidement.
— — — fin juillet 1925 : dominant exclusivement.
— — — août 1925 : néant.
— — — octobre 1924 : constituent le plancton avec *Micrasterias* et des *Staurastrum*.

Eudorina elegans.	Desmidium Swartzii.
Pleurotaenium Ehrenbergii.	Closterium monoliferum.
— trabecula.	— striolatum.
Didymoprium grevelli.	— obtusum.
Hyalotheca mucosa.	Cosmarium.
— dissiliens.	Gloeococcus mucosus.
Micrasterias denticulata	} très nombreux au plancton, avec Volvox, en octobre 1924.
— rotata	
Sphaerozoma vertebratum.	

Coelosphaerium kützingianum.
Chroococcus limneticus.

Cyphoderia ampulla.	Arcella vulgaris.
Centropyxis aculeata.	Diffugia arcula.

Melosira granulata.	Tabellaria fenestrata.
Synedra pulchella.	— flocculosa.
	Surirella bisericata.

Après le vidage partiel de août à octobre 1925, le niveau est revenu à 5,90 m en novembre :

Asplanchna priodonta.	Tabellaria flocculosa.
Annurea cochlearis.	Fragillaria virescens.
Euchlanis dilatata.	Synedra acus.
	Asterionella formosa.
Volvox minor :	rare.
Dinobryon :	très peu.
Crustacés :	néant.

Lac de Soultzeren.

Lac Vert, Grüner See, Daren-See. Altitude : 1.044 m. Superficie : 7,2 ha. Profondeur : 17 m. Lac naturel de 10 m de profondeur. On a surélevé le niveau, dans l'intérêt de l'industrie de la vallée de Munster, par une digue construite de 1850 à 1860. (Cfr. Charles Grad : Bulletin de la Soc. géol. de France, II^e Série, tome xxvi, 1868-69.)

Quatorze pêches. — 20/7 24 : 18° ; 12/10 24 : 14° ; 3/2 25 : 8° ; 2/3 : 6° ; 29/5 : 11° ; 7/6 : 14° ; 14/6 : 17° ; 21/6 : 18° ; 12/7 : 15° ; 19/7 : 18° ; 30/7 : 17° ; 28/8 : 16° ; 10/10 : 15° ; 21/12.

Diaptomus vulgaris : toute l'année ♂ ♀, maximum de développement en juin et en décembre.

Diaptomus gracile.

Cyclops strennus } ♂♀ toute l'année ; maximums de développement en juin et décembre.

— *fuscus*

— *oithonoides*

— *albidus*

C. *strennus* prépondérant dans les saisons froides.

— *viridis*

C. *oithonoides* prépondérant en été.

Cantocamptus spec. : au printemps.

Bosminia longirostris : hiver et printemps } très rares en
— *cornuta* : en été } général.

Daphnia longispina : de juin en octobre, dicyclique ; éphippiums en juillet et en octobre.

Diaphanosoma brachyurum : de juillet en septembre.

Acroperus harpae-leucocephalus : toute l'année, période de développement rapide de juin en octobre ; la hauteur de la tête diminue à l'approche de la mauvaise saison.

Chydorus sphaericus : toute l'année ; développement principal en automne.

Alona quadrangularis : en octobre portant des œufs.

Simocephalus vetulus : en été.

Brachionus pala.

— *urceolata*.

Mastigocerca capucina.

Hydatina senta.

Annurea tecta.

— *cochlearis* : toute l'année ; œufs en février et de juin en octobre.

— *aculeata* : toute l'année, surtout aux saisons fraîches.

Polyarthra platyptera : toute l'année ; œufs en juillet.
Triarthra longiseta : surtout en février ; œufs en juillet.
Notholca longispina : toute l'année ; juin et décembre très nombreux, œufs en juillet et août.
Conochilus natans : en été ; œufs résistants en juin et octobre.

— *unicornis* : de juin en octobre.

Synchaeta pectinata. *Euchlanis spec.*
Asplanchna priodonta. — *spec.*

Ophiocytium majus. *Volvox minor*.
Vaucheria sessilis. *Mougotia spec.*
Hydrodictyon reticulatum. *Zygnema stellinum*.
Spirogyra Weberi. *Spirogyra tenuissima*.
Spirogyra : indéterminées, faute de la présence de gamètes.

Hyalotheca dissiliens. *Pleurotaenium nodosum*.
Staurostrum gracile. — *Trabecula*.
— *bifidum*. *Cosmarium Brebissonii*.
Closterium costatum. — *nasutum*.
— *Leibleinii*. *Holacanthum fasciculatum*.
— *lineatum*. *Penium minutum*.
— *rostratum*. *Scenedesmus quadricauda*.

Peridinium cinctum. *Glenodinium cinctum*.

Dinobryon sertularia.

Merismopedia glauca. *Anabaena flos aquae*.
Coelosphaerium kützingianum. — *oscillarioides*.
— *circinalis*.
Gloeocapsa spec.

Tetracyclus rupestris. *Asterionella formosa*.
Synedra delicatissima. *Synedra acus*.
— *Ulna*. *Diatoma hiemale*.
Melosira arenaria. *Pinnularia viridis*.
Fragillaria virescens. *Gomphonema acuminatum*.
— *construens*. *Cyclotella spec.*

Tabellaria fenestrata.	Surirella constricta.
— flocculosa.	Nitschia amphyoxis.
Navicula placentula.	

Diffugia urceolata.	Centropyxis aculeata.
— pyriformis.	Arcella vulgaris.
— acuminata.	Cyphoderia ampulla.
— arcula.	

Marais du Frankental (*Hohneck-Soldatenschlatten*).

Altitude: 1.000 m. Vallée de Munster.

Une pêche en octobre.

Corethra plumicornis (larve).

Cyclops strennus ♂ ♀.
Chydorus sphaericus : très nombreux.
Ceriodaphnia pulchella.

Cathypna luna.

Staurastrum gracile.	Euastrum ansatum.
— cuspidatum.	Coelastrum microporum.
— pseudofurcigerum.	Cosmarium phaseolus.
Onychonema filiforme.	— venustum.
Sphaerocystis Schroeteri.	Closterium setaceum.
Actinastrum hantzschii.	Pleurotaenium trabecula.
Botryococcus Braunii.	Euastrum rostratum.
Palmella uvaeformis.	Oedogonium sociale.
Euastrum oblongum.	Pleurotaenium nodosum.

Peridinium quadridens.	Peridinium cinctum.
------------------------	---------------------

Dinobryon spec.

<i>Diffugia acuminata.</i>	<i>Epistylis.</i>
— <i>globulosa.</i>	
<i>Anabaena flos aquae.</i>	<i>Merismopedia glauca.</i>
— <i>circinale.</i>	
<i>Asterionella formosa.</i>	

Schliessrotfried.

Lac-réservoir à 920 m d'altitude, sur l'emplacement d'un lac desséché. Barrage construit de 1887 à 1891. Superficie : 5,6 ha. Profondeur : 11,5 m. Vallée de Munster. (Cfr. Hergesell, Langenbeck, Rudolph: Die Seen der Südvogesen. Geographische Abhandlungen aus Elsass-Lothringen, 1892.)

Deux pêches. — 17/6 : 21° ; 8/7 : vidé pour réparer la digue ; 14/10.

Cyclops : peu en été, nombreux en octobre, couverts de Colatium.

Diaptomus vulgaris.

Daphnia longispina : avec éphippium le 17/6 et jeune génération parthénogénique.

Ceriodaphnia pulchella : avec œufs	} dominant en été
parth.	
Bosminia longirostris-cornuta	} sur les
Chydorus sphaericus.	

Cypris.

Cantocamptus.

Annurea cochlearis.

Polyarthra platyptera : avec œufs en juin et en octobre.

Volvox minor.

Dinobryon sociale.

— divergans : nombreux en octobre.

Actinastrum hantzschii.

Micrasterias denticulata. Euastrum rostratum.

— rotata. Closterium.

Chroococcus limneticus,

<i>Tabellaria fenestrata</i> ,	<i>Pinnularia</i> .
<i>Asterionella formosa</i> ,	<i>Surirella</i> .

<i>Colacium calvum</i>	} sur les Cyclops.
— <i>vesiculosum</i>	

<i>Diffugia globulosa</i> .	<i>Arcella</i> .
-----------------------------	------------------

Actinophrys sol.

Teuthophrys trisulca : voir Bulletin de l'Association Philomatique d'Alsace et de Lorraine, 1923.

Fischbödle.

Lac artificiel d'un demi-hectare, aménagé en 1850 pour la pisciculture, dans une ancienne cuvette glaciaire. Altitude: 790 m. Vallée de Munster.

Cinq pêches : 17/6 : 19°-17° ; 14/10 ; 2/11 ; 30/11 ; 4/12. En général, un plancton très pauvre.

Cyclops : quatre espèces. *Bosminia longirostris*.

Cantocamptus spec. *Chydorus sphaericus*.

Ceriodaphnia pulchella : en parthénogénèse en juin.

Daphnia longispina.

<i>Asplanchna priodonta</i> .	<i>Polyarthra platyptera</i> .
-------------------------------	--------------------------------

<i>Eudorina elegans</i> .	<i>Volvox minor</i> .
---------------------------	-----------------------

2 <i>Spirogyra</i>	} indéterminées, faute de Zygospores.
1 <i>Zygogonium</i>	

<i>Mougotia genuflexa</i> .	<i>Actinastrum hantzschii</i> .
-----------------------------	---------------------------------

<i>Draparnaldia glomerata</i> .	<i>Euastrum oblongum</i> .
---------------------------------	----------------------------

<i>Onychonema filiforme</i> .	— <i>verrucosum</i> .
-------------------------------	-----------------------

<i>Spondylosium secedens</i> .	<i>Micrasterias crux-melitensis</i> .
--------------------------------	---------------------------------------

<i>Stauroastrum gracile</i> .	— <i>denticulata</i> .
-------------------------------	------------------------

<i>Pediastrum integrum</i> .	<i>Holacanthum aculeatum</i> .
------------------------------	--------------------------------

— <i>boryanum</i> .	<i>Schizacanthum armatum</i> .
---------------------	--------------------------------

— <i>duplex</i> .	
-------------------	--

Cosmarium phaseolus.

Melosira varians.	Diatoma tenue.
Tabellaria fenestrata.	Pinnularia viridis.
— flocculosa.	Fragillaria virescens.
Asterionella formosa.	Centronella reichelti.

Arcella vulgaris.	Actinophrys sol.
Dinobryon.	

Altenweiher.

Altitude: 920 m. Créé en 1886-1889, sur l'emplacement d'un lac desséché, au moyen d'une digue longue de 112 m. Profondeur: 14 m. Vallée de Munster.

Trois pêches. — 17/6: 20°; 29/8: 17°; 30/11: 20° à la surface, 18° à 13,50 m.

Chydorus sphaericus.	Chydorus globosus.
Daphnia longispina: jeunes en juin, femelles avec éphippiums en novembre.	
Ceriodaphnia pulchella.	Pleuroxus spec.
Daphnella brachyurum.	Simocephalus vetulus.
Bosminia coregoni: en juin.	
Scapholeberis mucronata: avec un œuf en juin.	
Diaptomus vulgaris.	Cyclops spec.

Polyarthra platyptera: avec œufs d'hiver et d'été en août; œufs en novembre.	
Asplanchna priodonta.	Synchaeta pectinata.
Annurea cochlearis.	Cathypna luna.
Conochilus unicornis.	

Dinobryon sociale.

Eudorina elegans.	
Volvox minor: très nombreux en juin.	
Closterium rostratum.	Conjuguées indéterminées.
Micrasterias rotata.	Cladophora fracta.
Penium spec.	

Fragillaria virescens. *Asterionella formosa.*
Melosira varians.

Anabaena circinalis } en août ; avec leur présence, les
— *macrospora* } Crustacés disparaissent.
Coelosphaerium kützingianum.
Polycystis flos aquae.

Lac de Blancheimer.

Altitude : 970 m ; en partie embourbé. Profondeur : 15 m. Vallée de la Vologne.

Une pêche : 17/6 : 20°.

Diaptomus vulgaris. *Ceriodaphnia pulchella.*
Cyclops viridis. *Daphnia longispina.*
Holopedium gibberum : avec 22 jeunes ; très nombreux.

Conochilus unicornis : en colonies } très nombreux.
Asplanchna priodonta : avec œufs }
Annurea cochlearis } peu.
Notholca longispina }

Dinobryon sertularia.

Etang de Machais.

Altitude : 890 m ; presque entièrement comblé de tourbe. Vallée de la Vologne.

Une pêche : 29/8 : 17°.

Corethra plumicornis (larve).

Daphnia longispina : coques écrasées.
Chydorus sphaericus. * *Chydorus globosus.*
Simocephalus : en parthénogénèse.

Ceriodaphnia pulchella : en parthénogénèse.
Acroperus leucocephalus : en parthénogénèse.
Cyclops oithonoides. *Cyclops spec.*
— *fuscus*. — *spec.*
— *viridis*. *Eurycercus lamellatus*.
— *serrulatus*.

Annurea cochlearis : avec œufs.
Polyarthra platyptera : avec œufs.
Asplanchna priodonta. *Monommata longiseta*.
Notholca longispina. *Distyla flexilis*.
Rattulus scipio.

Palmodictyon viride. *Actinastrum hantzschii*.
Draparnaldia glomerata. *Gloeococcus mucosus*.
Chlorophycées indéterminées.
Micrasterias denticulata }
— *rotata* } très nombreux.
— *angulosa* }
Gymnozyga Brebissonii. *Pleurotaenium Ehrenbergii*.
Closterium juncidum. *Staurastrum gracile*.
— *decorum*. *Penium digitus*.

Pinnularia viridis. *Tabellaria fenestrata*.
— *flocculosa*.
Asterionella formosa : très nombreux.
Fragillaria virescens. *Nitschia amphyois*.
Synedra Ulna. *Melosira Binderiana*.
Eunotia robusta var. *octodon*.
Epithemia turgida.

Merismopedia glauca.

Centropyxis aculeata.	Diffugia spiralis : nombreux.
Diffugia acuminata.	— urceolata.
— pyriformis.	Euglypha brachiata.
— globulosa.	Cyphoderia ampulla.
— arcua.	

Dinobryon sertularia : peu.

Rhipidodendron splendidum.

Lac de Lauchen.

Altitude : 924 m. Superficie : 11 ha. Profondeur : 20 m. Un barrage de 250 m de longueur, construit en 1889-1894, a donné naissance à ce lac artificiel couvrant un lac desséché. Vallée de Guebwiller.

Une pêche. — 13/9 : 10° ; lac presque vide.

Leptodora hyalina.

Ceriodaphnia pulchella : avec jeunes parthénogéniques.

Chydorus sphaericus. Daphnia (cassées).

— globosus.

Annurea cochlearis : avec œufs.

Asplanchna priodonta. Gastropus stylifer.

Notholca longispina. Distyla esp.

Polyarthra platyptera. Rattulus esp.

Bulbochaeta elatior. Closterium juncidum.

Gloeococcus mucosus. — Archerianum.

Micrasterias rotata. Pleurotaenium Trabecula.

Dinobryon sertularia.

Anabaena flos aquae.

— circinale.

Anabaena macrospora.

Diffugia arcuata.

Diffugia spiralis.

D'innombrables œufs et kystes indéterminables.

Lac du Ballon.

Belchen-See. Altitude : 986 m. Superficie : 7 ha. Lac naturel, dans une cuvette glaciaire. L'ancienne digue, érigée par Vau-
ban en 1702, se rompit en 1740. En 1850, reconstruction du bar-
rage pour les besoins de l'industrie de la vallée de Guebwiller.
Profondeur : 23 m.

Une pêche. — 13/9 : 11°.

Diaptomus vulgaris : peu.

Daphnia longispina :

1° avec jeunes parthénogéniques ;

2° jeune génération ♂ ♀ avant l'épiphium, très nom-
breuses.

Notholca longispina.

Polyarthra platyptera.

Synchaeta pectinata.

Floscularia pelagica : avec œufs.

Asplanchna priodonta : avec jeunes parthénogéniques.

Spirogyra esp.

Volvox minor : peu.

Staurastrum gracile.

Closterium juncidum.

Ceratium hirundinella.

Dinobryon sertularia.

Tabellaria fenestrata.

Eunotia quaternaria.

Polycystis flos aquae.

Coelosphaerium kützingianum.

Lac de Sewen.

Altitude: 500 m. Profondeur: 12 m. Dans une cuvette peu prononcée de la vallée de Massevaux. De la superficie ancienne de 56 ha, il ne reste que 6 ha; tout le reste est bourbeux.

Une pêche. — 8/9.

<i>Diaptomus vulgaris.</i>	<i>Chydorus globosus.</i>
<i>Chydorus sphaericus.</i>	<i>Ceriodaphnia pulchella.</i>
Cyclops : couverts de <i>Colacium calvum</i> .	
<i>Bosminia longirostris-cornuta</i> : type d'été, très peu.	
—	— type d'eau plus froide.

<i>Annurea cochlearis.</i>	<i>Triarthra longiseta.</i>
— <i>aculeata.</i>	

<i>Chaetonotus.</i>	<i>Macrobiotus.</i>
---------------------	---------------------

<i>Cymbella cistula.</i>	<i>Gomphonema acuminatum.</i>
<i>Fragillaria virescens.</i>	— <i>constrictum.</i>
<i>Synedra pulchella.</i>	— <i>dichotomum.</i>
	<i>Amphora ovalis.</i>
	<i>Melosira varians.</i>

<i>Docidium baculum.</i>	<i>Staurostrum pseudofurcigerum</i> var.
<i>Cosmarium reniforme.</i>	<i>Volvox minor.</i>
<i>Desmidium Swartzii.</i>	<i>Mougotia</i> esp.
<i>Pediastrum integrum.</i>	
<i>Closterium setaceum.</i>	

<i>Lyngbya bipunctata.</i>	<i>Merismopedia glauca.</i>
<i>Anabaena flos aquae.</i>	<i>Chroococcus limneticus.</i>

<i>Arcella vulgaris.</i>	<i>Diffugia pyriformis.</i>
<i>Diffugia acuminata.</i>	— <i>spiralis.</i>
— <i>arcula.</i>	

Lac d'Alfeld.

Altitude : 620 m. Superficie : 9 ha. Réservoir artificiel, construit en 1883-87 sur l'emplacement d'un lac naturel desséché. Profondeur : 20 m. (Cfr. Benecke, Bücking, Schuhmacher, van Werwecke : Geologischer Führer durchs Elsass, 1900.)

Une pêche. — 13/9.

Cyclops.

Chydorus sphaericus : forme oblongue.

Ceriodaphnia pulchella : avec jeunes parthénogéniques.

Bosminia longirostris : très peu.

Daphnia longispina.

Daphnia pulex.

Cathypna luna.

Fragillaria virescens.

Asterionella formosa.

Tabellaria fenestrata.

Cymbella cistula.

Volvox minor.

Euastrum humerosum.

Peridinium cinctum.

Gymnodinium fuscum.

Divers.

Mare près du Château d'Andlau (Bas-Rhin).

Cyclops insignis.

Daphnia cucullata.

Etang de Saint-Avoid (Moselle).

Une pêche. — 22/8.

Cyclops languidus.

Cyclops albidus.

Cyclops Leuckartii.

Daphnia cucullata.

— *fuscus*.

Ceriodaphnia pulchella : avec œufs.

Bosminia longirostris-cornuta : type d'été.

2° type : comme à Sewen (voir croquis).

Annurea cochlearis : avec œufs.

— *tecta*.

Euchlanis dilatata.

— *aculeata*.

Rattulus elongatus.

Polyarthra platyptera.

— *longiseta*.

Asplanchna priodonta.

— *capucinus*.

Fragillaria crotonensis.

Melosira distans.

— *varians*.

Cosmarium humile.

Pandorina morum.

Staurastrum gracile.

Volvox minor.

Scenedesmus quadricauda.

Gonium pectorale.

— *obliquus*.

Botryococcus Braunii.

Pediastrum duplex.

Coelastrum microporum.

— *clathratum*.

Chotadella circumfilata.

Eudorina elegans.

Coelosphaerium kützingianum.

Mallomonas Ploeslii.

Légende de la Planche I.

1. — *Cyclops languidus*, 50 ×.
 2. — " " 5^e patte, 120 ×.
 3. — *Leptodora hyalina*, 7 ×.
 4. — *Acroperus leucocephalus*, 50 ×.
 5. — *Diaptomus vulgaris* ; l'abdomen portant des œufs et
les spermatophores des mâles.
 6. — " " 5^e paire de pattes des femel-
les, 120 ×.
 7. — " " 5^e paire de pattes des mâles,
avec lesquelles ils fixent les
spermatophores aux femelles,
120 ×.
 8. — " " Derniers articles des antennes
natatoires.
 9. — *Notholca longispina*, 50 ×.
 10. — *Annurea cochlearis*, 50 ×.
 11. — *Polyarthra platyptera*, 50 ×.
 12. — Œuf de *Conochilus natans*, 50 ×.
 13. — *Triarthra longiseta*, 50 ×.
 14. — *Cathypna luna* (contracté), 50 ×.
 15. — *Synchaeta pectinata*, 50 ×.
-

Légende de la Planche II.

16. — *Bosminia longirostris*, 50 ×.
 17. — " " var. brévicornis, 50 ×, Lac
Noir.
 18. — " " griffe anale.
 19. — " " type d'eau froide, 50 ×.
 20. — " " Lac de Sewen, 50 ×.
 21. — *Alona quadrangularis*, 50 ×.
 22. — *Eubosminia* (*Bosminia coregoni*), ♂ 50 ×.
 23. — " ♀ 50 ×.
 24. — " griffe anale.
 25. — *Ceriodaphnia pulchella*, 50 ×.
 26. — *Chydorus sphaericus*, 50 ×.
 27. — *Scapholeberis mucronata*, 50 ×.
-

Légende de la Planche III.

28. — *Daphnia longispina*, portant l'éphippium, 25 ×.
29. — " *cucullata* (Saint-Avoid), 50 ×.
30. — " " (Andlau), 50 ×.
31. — " *longispina* ♂ avec crochet et soie, qui servent à l'accouplement.
32. — *Camptocercus rectirostris*, 50 ×.
33. — *Euastrum rostratum*, 200 ×.
34. — *Holacanthum fasciculatum*, 100 ×.
35. — *Holopedium gibberum* dans son enveloppe gélatineuse, 20 ×.
36. — *Chydorus globosus*, 50 ×.
-

Légende de la Planche IV.

37. — *Brachionus urceolaris*, 50 ×.
38. — *Cypris*, 15 ×.
39. — *Pleuroxus laevis*, 50 ×.
40. — *Eurycercus lamellatus*, 20 ×.
41. — *Simocephalus vetulus*, 30 ×.
42. — *Euchlanis*, 50 ×.
43. — *Daphnella brachyura*, 30 ×.
44. — " " 30 ×.
45. — *Mastigocerca* (*Rattulus*) *cylindricus*, 90 ×.
46. — *Distyla flexilis*, 90 ×.
47. — *Cyclops* ♂, 30 ×.
48. — *Monommata longiseta*, 90 ×.
49. — *Rattulus elongatus*, 80 ×.
50. — *Diaptomus* ♂, 30 ×.
51. — *Cantocamptus* ♀, 30 ×.
52. — *Corethra plumicornis*, larve, 10 ×.
53. — *Conochilus unicornis*, 50 ×.
54. — *Distyla*, 50 ×.
55. — *Gastropus stylifer*, 50 ×.
-

L'ALIMENTATION DE COLMAR .

EN EAU POTABLE

JADIS ET AUJOURD'HUI

PAR LE

DOCTEUR P. KÖENIG

MATÉRIAUX POUR UNE TOPOGRAPHIE MÉDICALE



DIVISION.

I. — ANCIENS PUITES.

A. *Puits publics. — Pompes.*

B. *Puits privés (Couvents, Corporations, etc.).*

II. — DISTRIBUTION D'EAU.

A. *Premiers projets et ébauches.*

B. *Projet définitif et exécution.*



L'alimentation de Colmar en eau potable

PAR LE DOCTEUR P. KÖENIG.



La présence d'eau potable est la condition première de tout établissement humain. C'est pourquoi les anciens considéraient une eau abondante et de bonne qualité comme un don particulièrement précieux de la divinité. — Pour assurer ce bienfait inestimable à leurs agglomérations, les Romains, ces organisateurs remarquables, ont construit dans leur vaste empire quantité d'aqueducs grandioses et, de nos jours encore, bien des villes de France en sont les héritières privilégiées.

Dans notre plaine rhénane, les cités n'ont pas entrepris des travaux dispendieux. Sans recourir aux ressources de la montagne, pourtant proche, elles se bornaient à rechercher la nappe souterraine, qui se rencontre généralement à une faible profondeur.



I. — Anciens Puits ¹⁾.

Le vieux Colmar n'a donc pas connu de fontaines d'eau courante. Il utilisait des puits, dans lesquels l'eau était tirée au moyen d'un seau suspendu à une corde qui roulait sur une poulie. Lorsque le puits se trouvait sur un espace libre, l'appareil nécessaire à l'attache de la poulie consistait en deux piles reliées par une traverse. Le puits était-il adossé à un mur, la poulie était suspendue à un corbeau saillant, engagé dans la maçonnerie, au-dessus de la margelle.

Dans ce cadre rentraient les puits publics, ainsi que les puits privés qui se rencontraient nombreux, dans les couvents, les immeubles appartenant aux corporations et les demeures patriciennes.

A. — Puits publics.

Depuis une époque indéterminée, mais fort ancienne, les puits étaient soumis à un régime spécial. Dans le rayon de chaque puits, les foyers étaient groupés en une association particulière (« Brunngenossen »), sous l'autorité d'un « Brunnmeister », en vue du bon fonctionnement et de l'entretien du puits. Le magistrat, qui conservait la haute main sur toutes ces organisations, remettait solennellement à chaque groupe un acte qui

¹⁾ Les documents dont la source n'est pas autrement spécifiée se trouvent aux Archives municipales (Dossier E XIV).

énumérât les ménages intéressés et formulait le règlement d'exploitation du puits, dans lequel les prescriptions d'ordre hygiénique ¹⁾ avaient une large part.

A titre documentaire, nous donnons ici la substance d'un règlement-type (« Brunnordnung »), confirmé par le magistrat aux usagers du puits « Uff dem Vihmark » en 1599 ²⁾.

1) Dès 1444, une ordonnance du Conseil interdit, sous peine d'amende, de déposer des ordures près du puits de la Couronne : « Meister und rat hant bekunt das hinanfür niemand kein vegot (« balayures ») noch anderen wüst.... by dem brunnen zu der Cronen an dem Kesmerkt.... nit schutten sunder für das Kerckhertor vorofhin tragen sollent als den das vormols ouch hie am Cantzel gebotten ist by eine pfunt des rates besserung » (proc.-verb. du Conseil 1442/44, p. 246).

Une ordonnance de 1490 est plus explicite ; elle interdit de rincer, à proximité des puits, des tonneaux ou du linge, d'abreuver le bétail à une distance inférieure à huit pieds, etc. : « Das furter Nyemant khein Vass deby wessern dessglichen khein Windelen noch ander Tucher Item keine Viehe dorobe neher dan Achtt Schuhe wydt dovon Trencke Auch khein Strouw (« paille ») doby neher dan vorstot netzen. Noch seyl machen kheine wege ».

2) « Dess Ersten so sollen Jederzeit zwee Brunmeister sein, und jährlich der Elter vnder ihnen abstehen, vnd derhalben alle Brungenossen zue vorgemeltem Brunn vff dem Vihmarkt gehörig acht Tag vor oder nach St. Jacobs Tag zusammen kommen vnd anstatt dess abgestandenen Einen Newen Brunmeister, vnder ihnen erkissen vnd Erwählen, welcher auch mit der mehrern Stimm erkossen würdt, der soll zwey Jahn nach Einander Brunmeister sein, ohn alle widerredt, Es soll auch disser Newe dem alten Brunmeister seinem Mitgesellen alsbad bey Handgegebener Trewen, an Eides Statt geloben und versprechen seinen Brunnengenossen in Sachen den Brunnen anlangend gehorsam zu sein, auch mit und neben seinen Gesellen die zwey Jahr umb ein getrewes aufsehen zu dem Brunnen zu haben, vnd wass in der Zeit noth daran zu machen und besseren, dasselbig thun vnd nit verziehen, Es wehre dann ein Ehrhaffter bauw, alsdann soll er, sambt seinem Mitgesellen allen vnd denjenigen, So zum Brunnen gehörig vnd für sich selbs eigne Häuser haben zusammen gebiethen vnd mit derselbigen rath, als mit der Mehreren Stimm die Nothurfft daran bauen, vnd Sonst ohne Vorwissen vnd rath gemeiner Brungenossen für sich selbs solchs gebew für zunehmen weder gewalt noch macht haben.

Zum anderen wann dann der New Brunnmeister erkosen vnd erwählt würdt, so sollen sie gleich desselbig Tags die beide Brunmeister, so jetzund seind, vnd hernach verordnet werden, vmb dass

D'abord, il doit toujours y avoir deux Brunmeister, nommés pour deux ans, le jour de la Saint-Jacques, par les usagers du puits, le mandat de l'un d'eux expi-

Brungeld so das Jahr davor verfallen, sowie dann jedes zu End dieses Briefs verzeichnete Haussgesäss führohin jährlichen mit sechs Pfennig Rappen. Aber die Kremppen, Metzger, Becker und Würth, altem Herkommen mit gedoppeltem Brungelt, als mit einem Schilling Rappen belegt, auch vmb alle andere Einnahmen vnd aussgaben in gemeiner Versamblung der Brungenossen Rechnung zu thun vnd wass sie an der Rechnung schuldig verbleiben, dass alsobald bar zu Erlegen schuldig sein, solch gelt sie haben es gleich völlig vffgehebt oder nit, in eine geschlossene Bixen gestossen vnd behalten, vnd welcher Brunmeister hieran seumig vnd ungehorsam sein würdt, der soll vnd mag von den gemeinen Brungenossen gestraft werden.

Zum Tritten auff das aber die gesagten Brunmeister dass geordnete Brungelt mit so viel weniger abgang und beschwerden erheben vnd einziehen megen, so sollen sie alle Jahr, acht oder vierzehn Tag, vor dissem Tag der Rechnung und Erwehlung Eines Newen Brunmeisters dasselbige Brungelt bey einem jeden Brungenossen erfordern und Einsambeln, vnd wann in einem Hauss zwey Haussgesäss vnd mehr als zwey Ehemenschen wohnhaft, soll man auch mehr als ein brungelt aufheben, es soll auch dass Jahr in dissen acht Tagen vor St. Jacobs Tag, auss und angehen, vnd welche vff die Zeit der Rechnung ihr Brungelt nit erlegt haben, oder noch in vierzehn Tagen den Nechsten nachdem die Rechnung beschehen, diesselbig nicht abrichten würden, deren jeder soll so offt das beschiebt, an den Brunnen bessern Einen Schilling Pfennig.

Zum Vierden so soll nach deme der Neue Brunmeister Erwöhlt vnd dem selbigen die Rechnung vnd Liferung als obsteht gethann, alsbald vff denselbigen Tag, nach altem löblichem gebrauch des Brunnens alle Jahr vffs wenigst Einmohl vnd sonst daneben, wann vnd so oft es die Nothurft erfordert, erschöpfft, geseubert, vnd den Brungenossen gemeinlichen dorzu ein Stundt benent werden vnd welches Hauss alsdann niemandt bey erschöpfung des Brunnens hatt, desgleichen auch welcher Brungenoss zu den Zeiten, so man Neue Brunmeister Erwählet Rechnung thut oder sonst inn anderen Sachen, so den Brunnen belangen gebott haltet, nit Erscheinet, sondern Ungehorsame aussbleibt, der soll auch Jedesmahlen an den Brunnen besseren Einen Schilling rappen. Es hatte denn Einer eines Ausbleibens Ehrhaffte Ursache, der Soll und mag vonn den Brunmeistern ein Urlaub begehren oder nehmen lassen, vnd Sonst mit disser Straff niemand verschont werden.

Zum Fünfften soll auch der Brunnen hiefürter die Versicherung vnd Freyheit haben, dass keiner so frembt so heimisch darzy vff vier schritt ringsweiss herumb, etwas schütten, Stellen, oder legen solle, weder Holtz, Stein, noch annders, welches insonderheit den Bahren vnd Marckleuthen, so biss her mit Ross- vnd Kärchen hinstellen

rant chaque année. Ils sont chargés et ont compétence pour les travaux d'entretien usuels.

En cas de grosse réparation, ils ne peuvent agir qu'après consultation de tous les usagers.

vnd am Brunnen Einen Unlust zu machen gewohnt gewesen, fürtherhin auch verboten sein solle auch bey Straff eines Schilling rappen davon Jedwerden, so oft der brunnen wider seine Freyheit bekümmert, aufgehebt, vnd welcher disse vnd die obgesagte besserung verfällen, der soll vnd mag darum gepfend werden, vnd so jemand vermeinen wolte darum beschwerdt, dem sollen sie vor vnss eines vnverzogenlichen Rechten sein, ohne alle werdt, würdt es sich aber für das Sechste zutragen, dass einer oder mehr, etwann seine Ross vss dem Eimer liess Trinken, der oder dieselben sollen ein jeder gepfänd werden, vnd für solches Verbrechen bessern zwen Schilling rappen. Sollte aber zum Sibenden, Einer oder mehr, die Hend auss einem Eimer waschen, der bessert auch an den Brunnen einen Schilling rappen.

Fuehlen dann fürs achte, je zu Zeiten solche Frewel für die Ein BrunnenMeister nit: aber doch ein Brungenoss sehe: der sey wer er wolle, soll der sowohl macht haben, Einen frembten zu pfenden, als obschon gleich die Brunmeister solche Unvernunft selbs gesehen hatten. Endlich vnd fürs neindte, soll meniglich welcher vnder vnss Bürgern vnd Benachbarten disses Brunnens mit wenig oder villem geniesst jährlichen Unfehbarlich das bestimbte Brungelt Erlegen ohn alle widerredt, derwegen vnd obwohl ettlich vnder den Brungenossen wehren, die ihn ihren Heüsern, für sich selbs eigen Brunnen bauten oder hetten, welches Einen jeden seiner Gelegenheit nach zu thun, hirmit vnverwehrt ist dieweil jedoch nach lauth der alten Schrifften, Ihre Heusser zu diesem Brunnen verpfendt vnd gehörig, sollen sie nichts destoweniger dem Herkommen nach dass Brungelt ausszurichten vnd zu erlegen schuldig sein, also vnd zugleich wehren ettliche die je zu Zeiten anderswo, entweder in Bauenhöffen oder am Vischmarkt Brunnen wasser holeten, vnd wan das Jahr herumb kemme vnd man dass Brungelt einsamlete, Solches gehörter Ursach halb nit erlegen wolten, dieweill aber billich vnd vor alters als herbracht, wer dess Brunens je zu Zeiten geniesst, dass derselbige dass gesetzte Brungelt auch erstatte, so sollen derwegen dieselbige vngehendert disser aussflucht, ihr brungelt auch hiemit zu erlegen in sonderheit verbunden sein. Nit weniger sein ihrer ettliche, so nur ihr Trinkwasser an dissem Brunen hollen, vnd von alters her nur dass brungelt mit drey oder vier pfennigen erlegt haben, dieselbig aber sollen fürtherhin ihr brungelt mit sechs Pfennig schuldig sein zu bezahlen oder des Brunnens Muessig stehn, es sollen die brunmeister auch achtung darauff geben vnd das brungelt an Ihnen zu kommen wie sie kennen vnd megen alles Ehrbahrlich vnd ungevehrlich. »

Ensuite, dès élection du nouveau Brunnmeister, les deux anciens doivent rendre compte de leur gestion. A cet effet, ils ont dû prélever auprès de chaque ménage une contribution annuelle de 6 pfg — les marchands, bouchers, boulangers et aubergistes payant le double, soit 1 Schilling, conformément à un usage ancien. Un déficit éventuel est à couvrir par eux, après quoi le solde est conservé dans une boîte fermée. Pour faciliter leur tâche, ils doivent, huit jours avant ce terme, encaisser la redevance, les maisons qui abritent deux ménages payant davantage que la redevance simple. Quiconque ne s'est pas acquitté quinze jours après le terme paie une amende d'un schilling. Après élection du nouveau brunnmeister, et dans la suite autant qu'il est nécessaire, le puits doit être vidé et nettoyé. Au Brunngenosse qui, à cette occasion ou lors de la reddition des comptes, serait absent sans excuse valable, il est infligé une amende d'un schilling. — Il est interdit de verser ou de déposer quoi que ce soit à moins de quatre pieds du puits, notamment d'y placer des chevaux et des charrettes. — Si quelqu'un s'avise d'abreuver un cheval dans le seau, ce délit est puni d'une amende de deux schillings. — Quiconque s'en sert pour se laver les mains paie un schilling. Pour ces derniers délits, chaque Brunngenosse, en l'absence des Brunnmeister, est autorisé à appliquer la sanction, lorsqu'il s'agit d'un étranger. — Enfin, pour les maisons appartenant au puits d'ancienne date, le fait de posséder un puits particulier ne constitue pas de dispense, aussi peu que celui de ne retirer du puits que l'eau pour la boisson.

Aux Archives municipales se trouvent, en de nombreuses liasses, de ces décomptes qui embrassent plusieurs siècles. Chaque année ils mentionnent, par le menu, les dépenses et les cotisations des usagers.

En voici un échantillon :

Conto der Einnahmen und Aussgab von J. Wollenbühr.

Colmar den 21 Mertz 1774.

Hab ich den Sogenannten Haffner Brunen lasen schöpfen.

Dem Brunenschöpfer Brodt und Brantweein 2 s.

ferner dem Brunnenschöpfer bezahlt 36 s.

Vo 2 Man so dass wasser aussgelehrt 10 s.

Ein Züberlein gelehnt 2 reiff anlegen lasen 3 s.

Baum ohl vor dass ratt zu schmiren 1 s.

Zwey Brunen Meister vor ein Mass wein 12 s.

ferner den 12^{ten} Heymonat 1774 abermahl den Brunen schöpfen lasen.

dem Brunenschöpfer Brott und Brantwein 2 s.

dem Brunenschöpfer bezalt 36 s.

Zwey Man So dass wasser auss gelehrt 10 s.

Baum ohl vor dass ratt zu schmiren 1 s.

Zwey Brunenmeister 12 s.

Verner vor Butterwecken von Elias Gehrhart 48 s.

Zwey grosse starcke eichne eimer an den Brunen

von Jacob Husser machen lasen kosten 50 s.

Suma 11 lieber 5 s.

Verzeichniss was vor Brungelt vor diess Jah 1774 Eingegangen Von dem Sogenanten Hafnerbrunen ist eingegangen 8 lieber 7 1/2 s.

L'exercice est donc nettement déficitaire.

Il n'en est pas toujours ainsi. — Il y a même des puits qui sont riches et dont les associés célèbrent de joyeuses agapes à l'occasion de la reddition des comptes ¹⁾).

¹⁾ Es gibt auch reiche brunnen oder brungenossen, welche Capitalien in Zins haben ligen, und bey gehaltener Rechnung sich miteinander frölich machen, und verwandeln Ihr Wasser in Wein. (Chronica Colmariensis du pasteur Nicolas Klein. — Manuscrit N° 61 de la Bibliothèque Chauffour, fol. 104.)

V. aussi « Georg Wickrams Werke, herausgegeben von Johannes Bolte, Tübingen 1901 Bd. II, pag. 121. Von guten und bösen nachbarn. »

« Es habend sich unsere vorälteren, früntlicher lieber leser, vil und fast beflissen, das sie sich inn den nachbaurschafften fein früntlich zuesammengehalten und etlich tag im jar sunderlich darzue bestimpt, an offenen strassen tisch und baenke auffgericht, ire speisen zuesammengetragen und also tugentlich miteinander gessen, in zucht und ehren bei einander gesessen.

Wo dann etwo gemeine brunnen gewesen, so sie erschöpfft, ists ædero gleichen auch zuegangen. »

Qu'on en juge par ce menu plantureux, que nous reproduisons dans son originalité savoureuse :

Einige nach Rieht wass bey der brun Rechnung ver zerzt worden ist die geschehen ist den 23 Christmonath 1754.

Erstlich ein gerst sambt Rindt fleisch	1 L. 6 s.
Mehr ein turdt	3 " 10 s.
Mehr ein spanferlen	4 "
Mehr 4 bar gebrothene hanen	5 " 10 s.
Mehr ein nier brothen	2 " 10 s.
Mehr ein gantz	2 "
ein salath	12 s.
Mehr acht mass Wein	4 " 16 s.
Mehr fir 8 s brodt	8 s.
Mehr ein Convitur turdt	4 "
Zuckher brodt undt makhrohen	12 s.
fir kösten birn undt trauben	15 s.

	29 L. 19 s.
ferner 8 Maas wein	4 " 16 s.

Beufalam(o)de	L 1	34 L. 15 s.
Brodt	8	3 " 4 s.
Salat	12	
2 Rosslinle dartler	1 4	

37 L. 19 s.

Heureux ancêtres, que ne préoccupait pas la crise des changes !

Une ordonnance du Conseil Provincial d'Alsace rappelle que le curage des puits était interdit le dimanche et les jours de fête ¹⁾.

¹⁾ Sur ce qui a été remontré par le Procureur du Roi, qu'encore que par les Ordonnances, conformes aux Conciles d'Orléans et de Chalons qui ont déterminé les ouvrages, auxquels on peut s'employer licitement es jours de Dimanche et Fêtes ordonnées de l'Eglise, il soit défendu de faire autre travail que celui qui y est expressément porté, néanmoins il auroit appris que les Bourgeois et Habitans de la ville de Ribeauvillé choisissent exprès les jours desdites Fêtes pour curer et nettoyer les puits, qui sont en très grand nombre dans la dite Ville, ce qui ne se peut faire que par mépris ou plutôt une

N. Klein (*l. c.*) établit la liste des puits existant à son époque (vers 1680), comme suit :

1. Der Schlüsselbrunnen.
2. Der Theintorbrunnen.
3. Der Metzgerbrunnen.
4. Der Fischbrunnen auf dem Platz (v. Pl. V).
5. Der Hafnerbrunnen « dessen Wasser zuweil tödelt wegen der begräbnisse auf dem Oelberg ».
6. Der Silberbergbrunnen « an dem Pfaffengässlin und Schlüsselgass ».
7. Der Clausgassbrunnen beim Päriser hofft.
8. Der Sinnbrunnen beim Prediger Closter.
9. Der Brunnen in der Walengass, wo vor diesem der Fischmarkt gewesen.
10. Der Hundsbrunnen (der sehr kalt, und die Leüte davon sollen kröpfig werden) am Kerkerthor.
11. Der Brunnen bey der Schmidzunfft.
12. Der Brunnen bey der Weberstub.
13. Der Brunnen in der Judengass.
14. Der Brunnen in der Korngass.
15. Der Brunnen bey dem Schwarzenberg.
16. Der Brunnen in der Krautenau.
17. Der Brunnen in dem Kessnergässlin hinter des Franz Jacob buben Hauss.
18. Der Brunnen an des Herrn Commandanten Hauss.
19. Der Brunnen bey dem Wildenmann.
20. Der Schädelgassbrunnen ¹⁾.

Le plan de la ville de Colmar de 1720 indique l'em-

Profanation de la Révérence qui est dûe à la Sainteté desdits jours. Requeroit y être pourvu, ce faisant défenses être faites aux dits Bourgeois et Habitans de curer et nettoyer leurs puits sinon es jours ouvriers et non es dites Fêtes, à peine de 100 L. d'amende.

Tout Considéré, Nous avons fait défenses aux Bourgeois et Habitans de ladite ville de Ribeauvillé, de quelque qualité et condition qu'ils soient, Catholiques ou autres, de curer et nettoyer lesdits puits es jours de Fêtes ordonnées de l'Eglise, à peine de 100 L. d'amende contre chacun contrevenant. Enjoint aux Officiers du lieu de tenir la main à l'exécution de la présente Ordonnance, et de la faire publier et afficher, à ce que personne n'en prétende cause d'ignorance. Fait à Brisac au Conseil Provincial d'Alsace le 9^e octobre 1677.
(*Ordonnances d'Alsace*, Tome I, pag. 52.)

¹⁾ A. Scherlen, dans sa « Topographie von Alt-Colmar » (p. 96 et suiv.), a fait l'historique de ces différents puits.

placement de 26 puits publics. — Nous les retrouvons en 1760. A ce moment, l'organisation patriarcale avait perdu ses vertus primitives et une réadaptation s'imposait. L'enquête ¹⁾ entreprise alors par le Stettmeister Röttlin, et qui révéla une situation critique, obligea le procureur fiscal à intervenir.

1) Etat der allgemeinen Brunnen so sich in der Stadt Colmar befinden, derselben Bericht von mir unterschriebenem Stättmeister Obrigkeitswegen eingenommen worden, — als folgt.

1. — *Puits du faubourg de Bâle.*

Der Brunnen in der Steinen Vorstadt hat das Brunnengeld von 54 Häusern zu beziehen, jeder Haussgenossen gibt jährlich Ein Sol Quatre Deniers, der jährlich Ertrag ist 15 biss 16 Livres, bey letzterer Brunnrechnung, in A ° 1753 hat sich befunden, dass die Ausgaab fast höher als die Einnahm su stehen gekommen, und ist dazu mahlen nur an Recess 3 sh 12 s. in der Brunnenlad verblieben. Anno 1756 ist der Brunnen wieder reparirt, nachdem derselbe mit Eichenen Pfoesten, Pflöckling und unten mit Steinernen Blatten besetzt auch oben mit einer Lehne umgeben worden, derselbe hat dreyhundert Livres an Capital, und ist durch Obrigkeitlich Decret vom 22en tag Octobris in A ° 1575 confirmirt und bestätigt.

2. — *Puits près la Montagne noire.*

Der sogenannte Endlin Brunnen bey dem schwartzen Berg hat das Brunnengeld von 50 Häusern ein jeder Brunnengenoss à 2 Sols 8 Deniers, die Becken, Metzger und Würth das doppelte erträgt jährlichen sieben biss acht Livres, nach Anzahl der Brunnengenossen, bey letzterer Brunnen Rechnung ist die Einnahme mit der Ausgaab aufgegangen, es befindet sich ein Alt Stücklin Geld in der Brunnenlad und zu dem Werth nach für 13 (?) Batzen geschätzt, sonst hat der Brunnen keine Capitalien und ist derselbe authorisiert durch Obrigkeitlich Decret, laut Pergamenten Brief von Anno 1555.

3. — *Puits de la rue des Blés.*

Der Brunnen in der Korngass bey Herrn Golbery Hauss hat das Brunnengeld von 20 Häusern zu fordern, ein jeder Haussgenoss gibt 3 Sols wegen dem geringen Einkommen ist weder Brunn Rechnung Recess noch Capital vorhanden, übrigens thut der Betrag jährlich 3 L. mehr oder weniger.

4. — *Petite rue des Blés.*

Der Brunnen bey dr Madame Brunck Hauss hat das Brunnengeld von 10 Häusern, ein jeder Haussgenoss gibt jährlich 2 Sols 8 D., erträgt jährlich 1 Livre 4 Sols, wegen des geringen Ertrags ist weder Brunn Rechnung Recess noch Capital vorhanden.

« Vu par moy Procureur fiscal le présent rapport
« contenant tant le nombre que l'Etat, et la mauvaise
« administration des Puits publics de cette ville. Je
« requiers être ordonné qu'iceux seront divisés en qua-
« tre cantons sous la direction de quatre conseillers de
« ce siège auxquels les inspecteurs ou obmanns des dits

5. — *Puits de la petite rue du Canard.*

Der Brunnen in dem Endengässlein bezieht das Brunnngeld von 16 Häussern ein jeeder Brunnengenoss zahlt jährlich 2 Sols 8 Deniers erträgt jährlichen drey Livres weniger oder mehr, nachdem die Häusser bewohnt seyn, wegen der geringen Anzahl von Häusern und Brunnengenossen ist keine Rechnung noch Capital vorhanden, ausser 3 L. 10 S

so sich in Händen Meister Johannes (?)
Dichmann als Brunnmeister befinden.

6. — *Puits près le Commandant ou puits de la Grand'Rue, près la maison du D^r Macker.*

Der Brunnen bey Herrn Commandanten Hauss hat 32 Häuser, ein jeeder Einwohner derselben zahlt 2 s. 8 d. der jährliche Ertrag ist 4 L. 10 s. nach Anzahl der Einwohner, bey letzteren Brunnenrechnung in A^o 1753 ist an Recess 6 Livres verblieben, welcher wegen angewandten Unkosten wieder ausgegeben worden, Anno 1759 ist dem Brunnenmeister 9 L. 12 s. eingehändigt worden, sonst ohne Capital.

N.-B. — Die mössenen Eymer von diesem Brunnen sind in den Werkhof gebracht worden.

7. — *Puits près l'auberge du Sauvage.*

Der Brunnen bey dem Wilden Mann hat das Brunnngeld von 41 Häusshaltungen, ein jeder Brunnengenoss zahlt drey Sols, die Becken Wurth und Italiener das doppelte, erträgt jährlich 6 L. 10 s bey letztgehaltener Brunnen-Rechnung in Anno 1754 hat sich befunden dass die Ausgaab die Einnahm überstiegen, wegen vielfältigen Reparationen, und an statt der Capitalien bleibt der Brunnen schuldig 23 L. 9 s. und ist in schlechtem Stand.

8. — *Puits de la Judengass.*

Der Brunnen in der Judengass bey Herrn Nathals Hauss bezieht das Brunnenrecht von 54 Häussern ein jeder Brunnengenoss gibt 3 Sols der jährliche Ertrag ist 9 L. 10 S nach gestalten Sachen, seynd alle Jahr die Brunnen Rechnung abgelegt worden und bey letzterer in A^o 1759 der 27 Juny beschehener Rechnung, ist der Brunnen schuldig verblieben 3 Liv: folglichen ohne Capital.

9. — *Puits près l'Ecole des filles catholiques.*

Der Brunnen zum Schwiebogen bey der catholischen Mägdlein-Schuhl hat das Brunnngeld von 36 Häussern, ein jeder Haussgenoss

« Puits seront tenus de rendre compte annuellement
« huitaine après la Saint Jean Baptiste des Droits que
« chaque feu est obligé d'en payer, de meme que des
« reliquats des comptes précédents par devant le com-
« missaire qu'il vous plaira nommer, et les dits deniers
« etre mis en une caisse qui sera déposée chez l'un des
« dits quatre conseillers pour en etre pourvu aux deffec-

zahlt 2 S. 8 Den. erträgt jährlich 8 bis 9 L. nach Anzahl der Einwohner, bey letzter Abrechnung in A ° 1757 ist die Ausgab mit der Einnahmb aufgegangen und biss dato ohne Capital.

10. — *Puits du (ou au) Chien.*

Der Hundsbrunnen hat das Brunnengeld von sechtzig Häusern, ein jeder Haussgenoss gibt 2 S. 8 D. die Schmidt, Becken und Barbier das doppelte, der Ertrag ist jährlich Eilf biss 12 Livres nach Bewohnung der Häuser bey letztgehaltener Brunnenrechnung vom roten August 1758 ist als Recess verblieben 12 L. welche sich in Händen H. Massigus des Brunnenmeister befinden, sonst ohne Capital.

11. — *Puits de la Schädelgasse.*

Der Brunnen in der Schädelgass hat das Brunnengeld von fünfzig Häusern, ein jeeder Haussgenoss gibt 1 S 6 Den. der jährliche ertrag ist 10 L 10 S mehrers oder weniger nach gestalten Umständen bey letzterer Brunn Rechnung in Anno 1759 ist an Recess 10 L. verblieben, sonst ohne Capital und in gar schlechtem Stand.

12. — *Puits des Bouchers.*

Der Metzgerbrunnen beziehet das Brunnengeld von 150 Brunnengenossen ein jeder derselben gibt jährlich 1 S 4 D, erträgt jährlich 10 Livres bey letztgehaltener Brunnenrechnung so in A ° 1759 den 4 Juny geschehen, verbleibt als Recess 6 L. 5 S und hat derselben an Capital 65 Livres.

13. — *Puits de Saint-Sébastien, près la Tribu des Tisserands.*

Der sogenannte Sebastians Brunnen bey der Weberzunft hat das Brunnengeld von 48 Häusern, jeeder Haussgenoss gibt 2 S 8 D Die Metzger, Becken und Barbier das doppelte, erträgt jährliche 11 L. 14 S 3 d bey letzter Brunn Rechnung vom 8 Juny 1759 ist an Recess dem Meister Hobler als Brunnenmeister 36 Livres eingehändigt worden, sonst ohne Capitalien, und ist der Brunnen confirmirt und bestätigt von Obrigkeitswegen vom 7 December 1579.

14. — *Puits de Saint-Nicolas.*

Der sogenannte St. Nicolaus Brunnen bey dem Herrn von Landenberg, beziehet das Brunnengeld von 33 Häusern, ein jeeder Brunnengenoss à 2 S 8 D der Ertrag jährlich ist 6 L. 7 S nach Anzahl der Einwohner bey letzterer Brunn-Rechnung vor zwey Jahren, nemlich

« tuosités, entretien et nécessités des d^s Puits / : à l'ex-
« ception de celui près du chœur de la Paroisse qui
« demeurera seul pour son entretien absolu à la charge
« des Pêcheurs dont ils rendront néanmoins pareille-
« ment compte pardevant le meme commissaire : / et
« en cas d'insuffisance y estre pourvu ainsy qu'il appar-
« tiendra. De tout quoy sera dressé proces verbal dont

A ° 1756 und 1757 ist an Recess verblieben, 5 Livre 4 S sonstn ohne Capital.

15. — *Puits près le Pont des Marchands.*

Der Brunnen bey der Krämersbrück hat das Brunnngeld von 40 Häusern ein jeeder Haussgenoss gibt jährlichen 2 S 3 D erträgt jährlich 7 biss 8 L nach Beschaffenheit des Brunnngenossen, bey letzterer Brunn-Rechnung so den 19ten Juny dieses laufenden Jahres geschehn, ist an Recess verblieben 3 L, so wiederumb an Eymers seind angelegt worden sonstn ohne Capitalien und ist derselbe vermög obrigkeitlicher Authorisation de 1573 fundirt und bestätigt.

16. — *Puits près Sainte-Catherine.*

Der Brunnen bey S^t Catharinen Nöhlin hat das Brunnngeld von 35 biss 36 Häusern, ein jeeder Haussgenoss zahlt 2 S 8 D. der jährliche Ertrag ist Neun Livres achtzehn Sols und ist alle 3 Jahr Brunnenrechnung gehalten worden, wie dann in diesem 1759ten Jahr den 28ten Juny Vermög derselben Brunnen Rechnung erhellt, dass der Recess in Erkaufung eines paar Brunnen Eymers und Hackens völlig aufgegangen und saldirt, derselbige ist ganz ohne Vermög. decret fundirt und bestätigt worden de A ° 1586.

17.

Der Brunnen in der Wahlen Gass bezieht das Brunnngeld von 40 Häusern, ein jeder Haussgenoss gibt 2 Sols, erträgt jährlich 7 L 10 S nach Anzahl der Haussngenossen, bey letzterer Brunnenrechnung vom 18ten Octobris 1758 ist sowohl an Brunnngeld, als auch Interessen von 20 Guld-Capital die Summe von 16 L 1 s 6 d verblieben.

18. — *Puits dans la Glockengasse.*

Der Brunnen in der Glockengass hat das Brunnngeld von 26 Häusern, ein jeder Brunnngenoss zahlt 2 s 8 d erträgt jährlich 5 L auch mehrer, nach Anzahl der Haussngenossen, bey letzterer Brunn Rechnung so in Anno 1759 gehalten, ist ein Recess verblieben 3 Livres, welche dem Obmann Johannes Heran eingehändigt worden sonstn ohne Capitalien.

19. — *Puits des Potiers.*

Der Haffner Brunnen bezieht das Brunnngeld von 72 Hausshaltungen, ein jeder Brunnngenoss gibt jährlich 1 s 4 d der jährliche Ertrag

« un double sera déposé en la chancellerie de cette ville,
« de meme que des comptes à rendre et l'autre en la
« dite caisse.

« BICH. »

« Veu l'état cy dessus et d'autre part ensemble les
« Requisitions du procureur fiscal Le Magistrat faisant
« droit sur les requisitions ordonne que les puits pu-
« blics de cette ville seront divisés en quatre cantons

ist 4 L 16 s. Bey Letzter Brunnenrechnung dieses 1759 Jahres ist einem jeden Brunnen Genossen 3 L gegeben worden. Der Brunnen hat an Capitalien die Summe von 700 L als 200 L in Obligationen, der Ueberrest baar in Cassa.

20.

Der Brunnen im Enggengässlein hat das Brunnrecht von 30 Häusern zu fordern, ein jeder Haussgenossen gibt 2 s 8 d der Ertrag ist jährlich vier livres nach Anzahl der Brunngenossen, weilen solche vier Livres nicht sufficient, die benöthigte Reparationen zu machen, so ist weeder Rechnung noch Capital vorhanden.

21. — *Puits, dit le Puits d'Argent, dans la petite rue des Prêtres.*

Der Silber Brunnen an dem Pfaffengässlein, hat das Brunnfeld von 36 Häusern zu beziehen, ein jeeder Brunnen-Genoss gibt 2 s 8 d der jährliche Betrag ist 7 L, mehrers oder weniger, bey letzterer Brunnenrechnung in A ° 1759 den 24ten Juny ist an Recess 5 L 16 s 8 d in die Brunnenlad gelegt worden, in welcher schon zuvor, 31 L 9 s 6 d sich eingefunden haben, sonst ohne Capitalien, und dieser Brunnen ist grosser Reparationen bedürftig.

22. — *Puits de la Clef.*

Der Schlüssel Brunnen hat das Brunnfeld von 140 Haussgenossen einzuziehen, ein jeder derselben gibt 6 Pfennig vermög obrigkeitlicher Verordnung und Decret de A ° 1584. Die Bäckern und Wirth auch Metzger das doppelte. Der Betrag ist jährlich 18 L, an Capitalien befinden sich 40 L, welche ad Interesse gelegt worden, laut Rechnung d. anno 1754 und seither keins mehr geschah.

23. — *Puits du Faubourg de Brisach.*

Der Brunnen in der Theinheimer Vorstadt, hat das Brunnfeld von 62 Häusern, ein jeder Haussgenoss gibt 2 s 3 d der jährliche Ertrag ist 12 L bis 13 L, nach Anzahl der Brunngenossen bey letzterer Brunnrechnung vom 13 Juny 1759 ist an Recess 3 L, so bey dem Obmann verblieben sonst ohne Capital.

24. — *Puits de l'Ange.*

Der Brunnen bey dem Engel hat von 18 Häusern das Brunnfeld zu fordern der Ertrag jährlich ist 3 L 4 S mehr oder weniger nach den

« sous la direction de quatre conseillers de ville de ce
« siege scavoir le premier canton comprennant : 1° le
« puit de la porte du Rouffach dit Hunds..brunnen
« 2° celui près du (couvent ?) de S^{te} Catherine
« 3° celui de la rue dite (du Rempart ?) 4° celui
« de la rue ditte glockengasse 5° celui près du pont dit
« Krämersbrücke 6° Celui ... de la rue de S^t Nico-
« las dit le puits de S^t Nicolas sous la direction du

Umständen, seit langen Jahren ist keine Brunnen Rechnung gehalten worden wegen dem wenigen Ertrag, folglichen ohne Capital.

25. — *Puits des Pêcheurs.*

Der Fischer Brunnen hat das Brunn geld von 30 Häusern ein jeeder Brunnenoss gibt 1 S 6 d erträgt jährlich 3 a 4 L nach den Umständen bey letzterer Brunn Rechnung so jährlich geschieht ist die Aussgaab sowohl des Brunnen als Fisch geld mit der Einnahme aufgegangen, sonst ohne Capitalien.

26

Der Brunnen in der grossen Bären Gass. Er ziehet jährlich an Brunn geldt ungefähr - 5 L und hat kein Capitalien.

Capitalien so die brunen haben, sind 1138 L 6 s 8 d Das jährliche Brunn geld erträgt auf das höchste gerechnet 195 L 13 s 3 d.

Aus hier oben gemelter Enumeration und Beschreibung erhellet ganz clar, dass die meiste Brunnen sich nicht im Stand befinden die nöthige Reparationen für derselben Unterhaltung zu machen, weilen das Brunn geld gering, die Anzahl der Brunnenossen sehr wenig und der jährliche Ertrag soviel als nichts, es seye denn dass es Obrigkeitswegen denselben begegnet werde, wie es biss dato geschehen. Sonsten solche Brunnen in den Verfall und völligen Ruin gerathe, da doch das gute und clare Brunnwasser eine Gabe Gottes ist und die daraus fliessende Nothwendigkeiten ohnumbgänglich, auch sogar in Feuers Nöthen /: welches Gott in Gnaden von dieser Stadt abwenden wolle :/ und alsdann das reine und saubere Wasser sehr dienlich und nützlich umb die Feuerspritzen machen zu spiehlen, indem die Tiechlen dardurch nicht verstopfet, wodurch der Feuersbrunst gewehret und manchem das seinige errettet werden kan, aus mangel aber durch die Feuers-Flamm verzehret, welches die tägliche Experimentz genugsam bezeuget. Uebrigens überlasse alles der ordinar Prudentz des Königlichen Herrn Prätoris Regis und meiner Herrn des Magistrats.

RÖTTLIN.

Soit communiqué au Procureur fiscal. fait au Magistrat de la Ville de Colmar le 18 sept. 1759.

CHAUFFOUR *sindic.*

« S^r Brucker. Le second canton comprenant : 1^o le
« puit dit Silberbrumeen dans la rue des Clefs 2^o celui
« de la rue ditte Engegasslein 3^o celui près de la porte
« de Brisac, 4^o celui pres du cabaret a l'enseigne de
« l'ange 5^o celui de la rue ditte Barengass, et 6^o celui
« dit Schlüsselbrunnen sous la direction du S^r Reichei-
« ser, le 3^e canton comprenant 1^o le puit près du
« chœur de la collegiale de S^t Martin. 2^o le puits dit
« Haffner Brunnen 3^o celui près de la grande bouche-
« rie. 4^o celui de S^t Sébastien proche la tribu des tisse-
« rants, 5^o celui dit Beym Schwiebogen pres des écoles
« des filles catholiques et 6^o celui de la rue des Juifs
« et 7^o celui de la Schaedelgass sous la direction du
« S^r Wimpfen le quatrieme canton comprenant 1^o le
« puit près du cabaret a l'enseigne du sauvage 2^o celui
« près du gouvernement. 3^o celui de la rue ditte En-
« dengasse 4^o celui dans le fauxbourg de Basle. 5^o ce-
« lui dit Endlinbrunn près le College des jésuites.
« 6^o celui près de la maison de M^r Münck, et enfin
« celui de la Korngass sous la direction du S^r Saltz-
« mann auxquels quatre directeurs les obmanns ou ins-
« pecteurs des dits puits seront tenus de rendre compte
« annuellement huitaine apres la S^t Jean baptiste des
« droits que chaque feu est obligé de payer, de meme
« que des reliquats des comptes precedents par devant
« M^e Philippe Theodore Drouynaer Stettmeister à ce
« commis, et de remettre les reliquats de leurs comptes
« dans une caisse et de la déposer chets l'un des dits
« conseillers ¹⁾ pour etre d'icelui. pourveu aux
« de (penses ?) des dits puits (à l'exception ?)
« de celui près du chœur de la collégiale de Saint Mar-
« tin qui demeurera seul pour son entretien à la charge
« des pescheurs (de la ville ?) donts ils rendront
« neantmoins pareillement compte pardevant le meme
« commissaire et en cas d'insuffisance de la dite caisse

1) Cette partie du document est fortement abîmée.

« il y sera pourveü ainsy et comme il appartiendra, et
« seront les comptes des obmanns ou jnspecteurs ren-
« dus en double dont l'un sera déposé en la chancelle-
« rie de cette ville et l'autre a la caisse generale des dits
« puits, fait au Magistrat de la ville de Colmar le 12 juil-
« let 1760.

« CHAUFFOUR, sindic. »

★★

En 1814, le nombre des puits s'est accru à 34. A ce moment, l'ancienne organisation avait vécu et c'est la commune qui s'occupait de leur entretien.

Vers la même époque, un perfectionnement technique important était introduit. En 1827, on commença à convertir les puits en pompes. Ce progrès, comme toujours, s'était heurté à la routine qui en avait retardé l'application.

Lorsqu'en 1790 il avait été question d'appliquer cette modification au Hundsbrunnen, il s'était produit une levée de boucliers dans le quartier.

« A Monsieur le Maire de la Ville de C.

« Les soussignés Citoyens de cette Ville et Propriétaires des maisons seulement, domiciliés proche de la cidevante Porte de Rouffach, ont l'honneur de vous exposer qu'ils viennent d'apprendre avec la plus grande surprise, que l'on se propose de supprimer le seul Puits qui existe près de l'Imprimerie, et d'y substituer une Pompe.

« Cette Substitution peut d'autant moins avoir lieu, que le Puit dont s'agit fournit de l'eau à plus de 400 Ménages, et qu'une Pompe ne pourrait pas faire le même service, eu égard à la Lenteur avec laquelle on en tires d'eau, et aux fréquens dérangemens, auxquels une Pompe est exposée, d'où il arriverait que la plus part du tems le voisinage manquerait d'eau,

« et qu'en cas d'incendie, l'on en seroit privé, ce qui
« aurait les suites les plus funestes, qu'il est de la plus
« haute importance de prévenir.

« Les Exposans vous supplient donc très instam-
« ment, Monsieur le Maire, de vouloir bien laisser
« subsister le Puit dont s'agit dans l'état et place où
« il se trouve. Ils ne cesseront de faire des vœux pour
« votre conservation. »

(Suivent les signatures.)

Pourtant, une fois en train, la substitution s'opéra rapidement, car vers 1840 le dernier puits avait disparu et ce fut la situation telle que l'ont encore connue les hommes de notre génération, pendant leur adolescence. — Le « Hundsbrunnen » était toujours vanté comme fournissant l'eau la plus fraîche de la ville et le « Schlusselfbrunnen », également très apprécié dans un rayon étendu, l'était particulièrement par une clientèle spéciale, le lendemain de grandes libations, les « Schlessellumpa », les lazaroni du carrefour.

B. — Les Puits privés.

A l'encontre des puits publics, dont subsistent seuls quelques menus fragments ¹⁾, nous sommes relativement bien dotés quant aux puits privés (de corporation — de couvents — de maisons particulières). Dans le petit jardin attenant au Musée sont reconstitués deux

¹⁾ Sculpture en pierre, placée au-dessus du Hundsbrunnen (anciennement devant le n° 28 de la rue des Têtes), portant sur le socle la date 1544 ; sur deux autres côtés les dates 1753 et 1786, qui se rapportent probablement à des restaurations.

Lion en pierre, avec les armoiries de la tribu des Pêcheurs — une truite et une écrevisse en relief — qui surmontait le Fischbrunnen (anciennement place Saint-Martin, devant le n° 1). — Les deux au Musée.

beaux puits qui ont fait l'objet d'un travail de M. A. Waltz, notre regretté bibliothécaire ¹⁾. C'est encore de lui que nous avons eu la bonne fortune de recueillir les renseignements suivants.

Le puits des Unterlinden était, autrefois, placé dans une des cours de l'enclos — à hauteur de la façade Ouest du théâtre. Lors de la vente des biens nationaux, pendant la Révolution, il fut acheté par un sieur Lach, qui le fit transporter à Niederhergheim. C'est là qu'il fut acheté par M. Waltz, pour le compte de la Société Schongauer, en mai 1884, de M. Philippe Lach, petit-fils du premier acquéreur. M. Victor Reeb, architecte, s'occupa du transfert et de la reconstruction à sa place actuelle.

Le linteau du puits est creux et partagé intérieurement, dans le sens de la largeur, en deux parties de 25 cm de hauteur. Les pierres qui, au-dessous du linteau, forment la corniche, sont mobiles. Dans l'intérieur de chacun des montants, il y a un conduit de 5 cm de diamètre, taillé dans la pierre, communiquant, par le haut, avec la partie creuse du linteau et, par le bas, avec trois petites ouvertures, pratiquées dans les colonnes et ayant leurs issues à l'extérieur. Ces ouvertures, placées à mi-hauteur des colonnes, sont ornées, les unes de mascarons, les autres de fleurons, et semblent avoir été munies autrefois de robinets. D'après ces dispositions intérieures, le puits a dû être un « Weinbrunnen » d'où l'on faisait couler, lors de certaines fêtes ou réjouissances, plusieurs sortes de vins.

Le second, magnifique échantillon de fontaine Renaissance, est le puits de l'ancienne tribu des Tailleurs, dite « zur Treue », dont l'immeuble était situé rue des Augustins, à l'emplacement du Tribunal civil actuel.

¹⁾ Zwei steinerne Brunnen im Museum von Colmar. (Blätter für Architectur und Kunsthandwerk, Jahrgang III, N° 10 ; 1 Oct. 1890.) — Deux belles planches accompagnent le texte.

Sur une cuve profonde, décorée d'ornements Renaissance, s'élèvent deux belles colonnes de style corinthien, qui supportent un linteau rehaussé lui-même d'un arceau. Sur ce dernier se dresse une statuette, figurant la Fortune, placée entre deux génies.

Après la démolition, en 1843, du bâtiment de la tribu, les colonnes, la margelle et les figurines avaient été déposées au Werkhof, puis au Musée. En 1875, M. A. Waltz demanda à M. J. Chauffour l'autorisation de faire reconstituer le puits. Un sculpteur allemand, nommé de Rousseau, qui était à cette époque établi à Colmar, fut chargé du travail. Le linteau en entier et les piédestaux des colonnes manquaient et durent être refaits à neuf ; les figurines qui, au Musée, avaient été reléguées de coin en coin, durent subir également quelques légères réparations.

Sur une ancienne esquisse (1842) de David Ortlieb, on remarque que les piédestaux des colonnes étaient non pas lisses, comme les piédestaux actuels, mais recouverts d'ornements. Sur la même esquisse se trouve la date 1610 ; il est plus que probable que M. Ortlieb a vu cette date sur l'ancien linteau, actuellement disparu. Une lithographie de J. Rothmuller (Musée historique, p. 146, pl. 72), représente le puits à son ancienne place, dans la cour de la tribu des Tailleurs.

Le 19 novembre 1915, la statuette figurant la Fortune, placée entre les deux génies, est renversée par un coup de vent et tombe brisée en morceaux. Elle est heureusement reconstituée en 1924 ¹⁾.

1) Depuis peu, la belle porte Renaissance d'Eguisheim, représentée dans Rothmuller, « Musée Pittoresque et Historique d'Alsace », Pl. 97, qui était conservée au Musée Schongauer et ne réjouissait les yeux de personne, décore l'entrée d'une dépendance de l'ancien couvent des Catherinettes. Nous félicitons chaudement les auteurs de cette intéressante initiative qui ont ressuscité ce beau morceau et nous souhaitons, qu'encouragés par ce succès manifeste, ils continuent dans cette voie et fassent revivre le puits des Tailleurs, pour lequel ils n'auront pas de peine à trouver un emplacement approprié.

Viollet-Le-Duc, dans son « Dictionnaire raisonné de l'Architecture française » (vol. 5, p. 531), écrit : « Tous les cloîtres possédaient, au centre du préau ou le long d'une des galeries, de belles vasques de pierre ou de marbre, autour desquelles des tuyaux répartissant l'eau en une quantité de jets, permettaient aux moines de faire leurs ablutions. » Aux Unterlinden, le lavabo, quoique fortement abîmé, est heureusement conservé. Il est situé dans la galerie Ouest du cloître. Entre les sommiers d'une grande ogive est encastrée une auge rectangulaire en pierre, munie d'une série d'ouvertures. A celles-ci étaient adaptés des tuyaux, par lesquels l'eau se déversait en jets dans une vasque sous-jacente. En l'absence de fontaine jaillissante, il est à supposer que l'auge du haut était alimentée au moyen d'une pompe (v. planche VI).

Il nous reste à parler des puits des maisons particulières.

Dans la rue Mercière, au n° 3, dans le voisinage du vieux Niederhof, subsistent d'un puits Renaissance, daté de 1592, le montant et la suspension de la poulie. Cette dernière représente un lion qui porte un écusson avec les armoiries des Wetzels.

D'un puits encore plus ancien — il porte le millésime 1523 — et se trouve dans le corridor du n° 32 de la rue des Marchands, est conservée la niche. Elle est décorée des armoiries de deux familles patriciennes (les Krus et les Ringelin).

Au n° 20 de la même rue, dans un recoin de la cour, délicieusement garni de lierre, s'offre à notre admiration un puits complet avec margelle, daté de 1536. Une ravissante poulie, finement travaillée, lui confère un cachet tout particulier. C'est incontestablement ce que

nous possédons de mieux en fait de puits restés en place ¹⁾).

Dans la cour de l'ancienne chancellerie municipale (rue des Augustins, n° 6), nous pouvons voir la potence d'un vieux puits ornée du lion des Habsbourg. Il s'y rattache la légende du fantôme de la laitière, racontée par Aug. Stœber (*Die Sagen des Elsass*, I, 78-138).

Au n° 9 de la Krutenau, dans la demeure des nobles de Venningen, une belle niche Renaissance, datant de 1621, mérite de retenir notre attention.

Nous aurons, pour clore, à signaler le puits qui se trouve dans la cour de l'ancienne tribu des Tanneurs (52, rue des Marchands).

Sur la potence est sculpté un homme, vu de dos, qui tourne la tête pour juger de l'effet que produit sur son vis-à-vis la partie charnue de son individu, outrageusement découverte. Cette décoration grossière est la matérialisation d'une de ces querelles entre voisins, qui survivent même à la mort (vulgairement : *Lacmi.... brunnen*) ²⁾).

¹⁾ Il se trouve représenté dans les « Images du Musée Alsacien », auxquelles Ph. de las Cases « *L'Art rustique en France. — L'Alsace* » (p. 74), l'a emprunté.

²⁾ A quelques pas, dans la niche de l'ancien puits du Wagkeller, surmontée de l'inscription : « *Veritas ex fonte* », se dresse, dans sa nudité innocente, la réplique du « *Maennecken Piss* » de Bruxelles.

Aucune opposition, mieux que celle-ci, ne saurait faire sentir la différence entre l'ordurier et ce qui ne l'est pas.

II. — La Distribution d'Eau.

A. — Premiers projets et ébauches.

Lorsqu'avec l'extension de la ville, la nécessité s'imposa de disposer d'eau en plus grande quantité pour les besoins édilitaires, les premières recherches, s'inspirant des traditions classiques, s'orientèrent tout naturellement vers la montagne. Ainsi l'on réaliserait, grâce à la différence de niveau, les conditions permettant de créer des fontaines d'eau jaillissante.

C'est une manifestation de byzantinisme qui fut à l'origine de la première étude.

Le 6 décembre 1823, Janinet, l'architecte du département, adressait au maire, baron de Muller, un rapport dans lequel il exposait : « Depuis longtemps on a senti
« le besoin de procurer à la Ville de Colmar des fontaines publiques alimentées d'eaux de source tirées
« des montagnes. Cette considération a déterminé le
« choix de l'espèce de monument que la Ville se propose d'ériger en l'honneur de S. A. R. Monseigneur
« duc d'Angoulême, pacificateur de l'Espagne : le monument doit être une fontaine publique en forme de
« Colonne triomphale, surmontée de la statue pédestre
« du héros. »

Le projet prévoyait que l'eau jaillirait des narines de quatre dauphins placés aux angles supérieurs du piédestal. La statue serait en marbre blanc, les dauphins en bronze, et le reste du monument en pierre de la plus belle qualité du pays.

Le devis du monument, qui devait avoir plus de 30 pieds de hauteur, était fixé à 58.000 fr.

Les investigations, en vue de la recherche de sources, furent entreprises dans la vallée de Sainte-Gertrude près de Wettolsheim.

Par décision du 22 juin 1825, le Roi accordait à la Ville la faveur de faire poser, par les mains de S. A. R. Monseigneur le Dauphin, la première pierre de la fontaine monumentale, dont l'érection avait été autorisée par ordonnance royale du 28 juillet 1824.

La pose de la première pierre, sur l'emplacement de la place de l'Hôpital-Militaire (aujourd'hui place du Dix-huit-Novembre), se fit en grande pompe. Au cours de la cérémonie, on déposa au fond d'une entaille faite dans l'une des pierres de la première assise du soubassement de la colonne, une boîte de plomb scellée, dans laquelle était renfermé, avec des pièces d'argent, un document portant les noms des personnes qui avaient participé à la solennité ¹⁾.

Hélas ! cette fête n'eut pas de lendemain. *Sic transit gloria !*

En novembre 1858, Georges Lantz, inspecteur-contrôleur de la Compagnie générale des eaux de France, à Lyon, soumet au maire — H. de Peyerimhoff — un projet en vue de la fourniture d'eau jaillissante à la Ville de Colmar.

Après avoir établi dans son rapport qu'il y a une pente de 31^m 79 à partir de la Fecht, en amont de l'écluse du canal de M. Herzog jusqu'au parvis de la cathédrale, il propose de construire un « Bassin de filtration, voûté et blindé, au-dessous du niveau du sol, « placé aux bords de la Fecht, en amont de l'Ecluse de

¹⁾ Procès-verbal de la pose de la première pierre de la fontaine monumentale à élever dans la ville de Colmar, en l'honneur de Mgr le Dauphin duc d'Angoulême et à la gloire des armées françaises en Espagne. — Colmar, 1825.

« M. Herzog, d'une contenance de 3.000 mètres cubes.
« Cette eau, produit de l'infiltration, conserve une pu-
« reté parfaite, attendu qu'aucune matière végétale,
« organique et putrescible, ne peut s'y introduire ; c'est
« un grand filtre naturel. »

L'auteur de la proposition estime la dépense totale à 300.000 fr.

Le Maire soumit le projet à une commission, qui se prononça de la façon suivante :

« La commission, sans récuser les connaissances de
« M. Lantz, a dû renoncer à l'espoir, dont elle s'était
« flattée, de trouver dans son concours, plein de bonne
« volonté du reste, la somme de connaissances techni-
« ques nécessaires pour élucider la plupart des ques-
« tions principales et incidentes qu'implique un projet
« de la nature de celui dont il s'est fait le promoteur. »

On ne saurait délivrer un brevet d'incapacité de façon plus courtoise. (Série 16, L. a. 5.)

Toutefois, la question était trop importante pour ne pas rester à l'ordre du jour.

Dès le 14 décembre 1858, le Conseil municipal chargeait M. Edouard Kraft, ingénieur civil à Strasbourg, d'élaborer un nouveau projet. Si ce dernier expert ne réussit pas mieux que ses prédécesseurs, ce ne fut pas par suite de manque de zèle, car il étudia la question pendant plusieurs années avec beaucoup de soin, ainsi qu'en fait foi une série de rapports volumineux. Son échec découle plutôt d'une prémisse à caractère restrictif. (Série id.)

« Une distribution d'eau, disait-il en effet, doit être,
« pour une ville, l'objet d'une dépense non perma-
« nente. Elle peut réclamer un sacrifice notable, mais
« ce sacrifice, fait en temps prospère, doit être définitif,
« afin que dans les temps calamiteux, où les ressources
« des budgets se trouvent compromises, un service
« d'aussi haute utilité ne puisse jamais se trouver en

« souffrance. — A moins de nécessité absolue, les « moyens artificiels, qui consistent dans l'élévation des « eaux au moyen de moteurs, soit hydrauliques, soit à « vapeur, doivent être rejetés par les municipalités, « comme donnant lieu à des frais d'entretien et d'ex- « ploitation onéreux et difficiles à contrôler. »

C'est pourquoi il dirigea ses recherches d'abord du côté de Wintzenheim et de Wettolsheim, où de belles sources lui ont été signalées ; mais il reconnut bientôt leur complète insuffisance — il s'agissait en effet, d'après le projet, de pourvoir aux besoins d'une collectivité de 30.000 âmes, à raison de 125 litres par tête.

Il ne restait donc, pour y faire des recherches fructueuses, que la nappe d'eau souterraine de la vallée de Munster. A cet effet, M. Kraft procéda à huit sondages, répartis sur deux lignes, dont l'une est dirigée dans le sens longitudinal de la vallée, distante de 40 à 150 mètres de la Fecht ; l'autre se dirige transversalement, par rapport à la vallée, de la prise d'eau du Logelbach vers Saint-Gilles. Tous les sondages donnèrent de l'eau à très peu de distance au-dessous du sol, d'où la conclusion qu'il n'y avait qu'une nappe d'eau et non des sources isolées, indépendantes. Quant à l'eau elle-même, elle était qualifiée de « parfaitement limpide, potable, « et de ce goût agréable particulier aux eaux des mon- « tagnes ».

Ainsi pourvu, Kraft se considérait en mesure d'établir en ville 130 bornes-fontaines et 9 fontaines monumentales, qui devaient décorer les emplacements suivants :

- 1° Le rond-point du Champ de Mars (monument Bruat).
- 2° La place de la Cour impériale.
- 3° La place du Petit Marché au bétail.
- 4° La place Kléber, devant le théâtre.

- 5° Le carrefour à la bifurcation des routes de Strasbourg et des Vosges.
- 6° Le carrefour de la porte de Brisach, au haut de la rue de Neuf-Brisach.
- 7° La petite place du Lycée.
- 8° Le rond-point du boulevard du Sud, « la petite Provence ».

Le montant total du devis estimatif était de 931.200 francs.

Chargé de la critique du projet, l'ingénieur municipal Gauckler ¹⁾ fut catégorique. Dans un rapport, soumis au Conseil le 27 décembre 1864, il conclut ainsi :

« Il résulte de tout cela que les eaux rencontrées par
« M. Kraft à une profondeur moindre de deux mètres,
« dans les prairies de Turckheim, ne sont autre chose
« que des infiltrations de la Fecht et des eaux de cola-
« ture des irrigations.

« Des eaux captées dans de pareilles conditions au-
« raient dû être rejetées *a priori* ; on les a néanmoins
« soumises à l'analyse, et il en a résulté qu'elles con-
« tiennent 0,015 de matières organiques par litre, ce
« qui les a fait juger impropres, au point de vue de la
« salubrité, par la commission médicale nommée au
« sein du Conseil municipal. — M. Kraft ne tient aucun

1) C'est lui qui exécuta le réseau dérivé du Canal du Logelbach.

Le 30 juin 1865, le Préfet prenait un arrêté autorisant l'établissement d'une prise d'eau dans la rive droite du Logelbach, en amont du pont de l'usine Scheurer, pour l'arrosage du quartier dit de Rouffach. Le débit maximum autorisé était de vingt litres par seconde.

Le devis était de 42.500 fr.

Le projet comprenait l'établissement d'une chambre à eau, devant laquelle se trouve un treillis de fil de fer double, dont l'intervalle est rempli de gravier faisant fonction de filtre. Il s'en détache une conduite en grès de 200 m/m, qui suit la route du Logelbach et aboutit à la Préfecture. Les embranchements alimentent de nombreuses maisons du quartier.

Cette installation, qui déjà du fait de ses matériaux n'était pas destinée à une longue existence, fut bientôt supplantée par la nouvelle distribution d'eau et cessa de servir vers la fin du siècle.

« compte des observations de la commission et les combat, en affirmant qu'à la citadelle de Strasbourg et à Paris, on boit des eaux plus mauvaises... Ce n'est pas le filtrage à travers des alluvions récentes, remplies de débris de toute nature, qui peut améliorer des eaux malsaines.

« En résumé, nous sommes d'avis que le projet de M. Kraft est inadmissible, comme s'adressant à des eaux impropres ; qu'il l'est encore au point de vue de la dépense, de la quantité d'eau à fournir et de la nature des tuyaux. Que le Conseil municipal, dans l'intérêt de la cité, doit le rejeter. »

Le Conseil, bien inspiré, se rangea à cet avis.

A ce moment, la question de la distribution d'eau était arrivée à un point mort. Il fallut des hommes nouveaux, des méthodes nouvelles, pour la faire revivre. — C'est l'honneur et le mérite incontestés du maire Camille Schlumberger, triomphant de tous les obstacles, d'avoir mené à bonne fin cette grande entreprise.

B. — **Projet définitif et exécution** ¹⁾.

Dans sa séance du 24 août 1880, le Conseil municipal vote, après exposé du maire Schlumberger, un premier crédit de 4.000 M. pour les études préparatoires d'une distribution d'eau. Une commission spéciale fut chargée d'en poser les premiers jalons et, dans le courant du mois de décembre, le maire passa avec l'ingénieur Gruner, de Bâle, spécialiste distingué, un traité par lequel ce dernier s'engageait, moyennant une somme de 1.200 M., à faire les études préliminaires et soumettre un avant-projet.

¹⁾ Pour ce chapitre, v. Stadt Colmar — Stadtrathsbeschlüsse, Berichte und Gutachten betreffend die Wasserversorgung. — Colmar, Druck von Wwe C. Decker.

Ce dernier fut présenté le 17 juillet 1881. — Dans ce rapport très documenté l'auteur, après des considérations générales sur les principes qui doivent guider dans le choix du mode d'alimentation des villes, sur la quantité et la qualité de l'eau, sur la pression de l'eau dans les conduites et sur le rôle des réservoirs, appliquait ces principes généraux à la distribution d'eau de Colmar.

Adoptant comme base une population de 40.000 âmes, et considérant comme suffisante pour satisfaire à tous les besoins d'une ville une dépense de 150 litres par habitant et par vingt-quatre heures, il fixe la quantité quotidienne à 6.000 mètres cubes, soit 70 litres par seconde.

Conformément à l'avis exprimé par la commission spéciale des fontaines, Gruner dirige d'abord ses recherches du côté de la montagne, afin de savoir s'il était possible de trouver l'eau à un niveau suffisamment élevé pour alimenter la ville sans l'intermédiaire de machines élévatoires. Ces recherches, faites dans la vallée de Munster et ses vallons secondaires, ainsi que dans les petites vallées de Niedermorschwihr et de Katzenthal, et sur les revers des Vosges près de Wettolsheim et d'Eguisheim, n'aboutissent pas à un résultat favorable, la plus forte des sources rencontrées, celle qui alimente les fontaines de Wettolsheim, ne donnant que six litres par seconde.

Un prélèvement sur la Fecht étant écarté pour les raisons connues, il restait à vérifier si la vallée de Munster ne contenait pas une nappe d'eau souterraine qui remplît les conditions désirées. Des sondages exécutés entre Turckheim et Saint-Gilles, à l'endroit où la vallée encore resserrée doit contenir son maximum d'eau, permirent de constater que le fond de la vallée, et surtout les revers, étaient constitués par un sous-sol argileux, peu favorable à la formation d'une nappe

d'eau souterraine, et que l'eau rencontrée dans ce sous-sol provenait principalement d'infiltrations de la Fecht.

On était naturellement amené à chercher la nappe souterraine dans la plaine du Rhin, à proximité de Colmar. Celle-ci coulant du Sud au Nord, c'est en amont de la ville qu'il fallait établir la prise d'eau, en évitant les cultures maraîchères qui s'étendent de ce côté. Les forêts du Neuland et du Frohnholtz, d'une surface de dix kilomètres carrés, présentaient toute garantie pour la pureté de l'eau ; aussi est-ce de ce côté que furent dirigées les recherches définitives.

Gruner releva tous les puits et puisards sur la surface en question et compléta les lacunes par le placement de tuyaux d'observation en fer creux ; il nota les variations du niveau de l'eau, prit les températures, et arriva ainsi à recueillir tous les documents nécessaires pour juger de la puissance et de la direction d'écoulement de la nappe d'eau souterraine. Il résultait de ces études la certitude d'une sorte de fleuve souterrain, coulant du S.-S.-E. vers le N.-N.-O., avec une pente variant de 1 à 1 millimètre 7/10.

Deux sondages exécutés dans la forêt du Neuland, à droite et à gauche de la Thur, immédiatement contre la levée du chemin de fer de Neuf-Brisach, et poussés à 27 mètres de profondeur, permirent de constater la continuité et l'homogénéité de la couche filtrante, perméable et, par suite, de la puissance de la nappe d'eau souterraine.

C'est au trou de sondage le plus rapproché de la route départementale de Colmar à Sainte-Croix-en-Plaine, à trois kilomètres de la ville, que Gruner proposa de placer la prise d'eau. Soumise à l'examen du docteur Weigelt, directeur de la Station agronomique de Rouffach, et du professeur Hoffmann, de Leipzig, l'eau fut reconnue d'une pureté tout à fait remarquable et d'une qualité excellente. Sa température varie de 7°8 à 8°3 R.

Le projet prévoit l'établissement de pompes élévatoires, actionnées par des machines à vapeur, à la prise d'eau même, et la construction d'un réservoir de 1.200 mètres cubes établi sur un étage, à proximité de la ville ¹⁾. Ce dernier a pour but d'emmagasiner l'eau pendant les heures de nuit et pendant les heures de la journée durant lesquelles la consommation d'eau est inférieure au produit des pompes. Elle est nécessaire pour les grandes dépenses momentanées, les arrosages, en cas d'incendie, etc.

Le prix de revient d'un mètre cube d'eau est calculé à 2 $\frac{1}{2}$ pf. g.

La dépense totale de la nouvelle distribution d'eau est évaluée à 678.680 M. Finalement, l'auteur propose d'établir un puits d'essai à l'endroit envisagé pour le puits définitif, afin d'arriver à la certitude que le volume d'eau nécessaire pût être puisé, d'une manière continue, dans la nappe d'eau souterraine de la plaine du Rhin, sans jamais en affaiblir la puissance.

La commission spéciale des fontaines, saisie de l'avant-projet Gruner, l'approuve entièrement. Elle fait une réserve unique, concernant la quantité d'eau admise comme suffisante et estime qu'il faut établir la nouvelle distribution d'eau sur la base d'au moins 200 litres par habitant et par vingt-quatre heures, soit 93 litres par seconde.

Le 13 septembre 1881, le Conseil municipal, après avoir entendu les conclusions de la commission spéciale présentées par l'ingénieur des ponts et chaussées de l'arrondissement T. Hepp, accepte le projet Gruner et vote un crédit de 13.000 M. pour le forage du puits d'essai. Il constitue enfin une commission spéciale, chargée de visiter les travaux de distribution d'eau exé-

¹⁾ Primitivement, la tour d'eau devait être construite à proximité du puits ; c'est sur le conseil de notre illustré compatriote J.-A. Hirn que l'emplacement actuel fut choisi.

cutés récemment dans diverses villes d'Allemagne et de Suisse.

Avant de foncer le puits, on fit encore un sondage préalable sur son emplacement, qui donna les mêmes résultats satisfaisants que les précédents sondages.

On constata ainsi d'abord la présence d'une couche argileuse de 1^m15 d'épaisseur ; puis on rencontra la formation diluviale aquifère générale de la vallée du Rhin, composée de cailloux, de graviers et de sables de grosseur variable ; on constata également que les couches inférieures étaient plus perméables et plus riches en eau que les couches supérieures. Bien qu'on descendît le sondage à 14^m66 de profondeur, on rencontra partout le terrain graveleux, perméable, sans interposition d'argile, ni d'autres couches anormales.

L'eau puisée dans ce trou de sondage fut analysée de nouveau à l'Université de Strasbourg et, comme les précédents échantillons, reconnue d'excellente qualité ¹⁾. Le 21 novembre 1881, on commença la construction du puits. Ce dernier est cylindrique, de 4 m de diamètre intérieur ; la paroi est en maçonnerie de briques de 0^m50 d'épaisseur, consolidée par une armature en fer, et repose sur une couronne en fonte taillée en biseau, pour en faciliter la descente dans le gravier.

1) Eau de la conduite de Strasbourg, à titre de comparaison	1/100.000 parties d'eau contiennent :	Eau du trou de sondage
34,46	 Résidu sec	18,64
12,75	 Chaux	7,40
4,16	 Magnésie	0,96
1,12	 Acide sulfurique	1,0
0,40	 Chlore	1,77
1,34	 Chlorures alcalins	1,70
0,21	 Acide nitrique	Traces
0,005	 Ammoniaque	aucune quantité dosable
11,0	 Dureté totale	6,6
		Oxyde de Chaux
2,6	 Dureté permanente	0,93

(Prof. Rose, Strasbourg.)

D'autre part, l'examen hydrotimétrique indiquait 15° (all.) de dureté initiale et 6°2 de dureté permanente. Au point de vue bactériologique, l'eau présentait toutes les garanties requises.

Au moyen d'une drague à vapeur, on creusait le fond sous la cuvette en fonte, qui s'enfonçait ainsi peu à peu avec la maçonnerie qu'elle supportait et qui était construite par tronçons, au fur et à mesure de l'approfondissement du puits.

Le 18 janvier 1882, la partie inférieure de la couronne était descendue à 6^m93 au-dessous du sol et la hauteur de l'eau dans le puits était de 6^m12. On procéda alors aux épuisements d'essai. Afin de pouvoir se rendre compte de la dépression de la nappe d'eau autour du centre d'épuisement, on établit dans la couche aquifère, dans un rayon de 95 m du milieu du puits, une série de tuyaux en fer concentriques, placés à diverses distances. Ces tubes, au nombre de 65, furent orientés dans les directions Est, Ouest, Nord et Sud, ainsi que suivant les bissectrices de ces quatre angles droits. Les épuisements furent exécutés au moyen de deux pompes centrifuges, actionnées par une locomobile. Il s'agissait surtout d'observer les relations entre les hauteurs d'eau dans le puits et les quantités d'eau épuisées et d'établir l'amplitude de dénivellation de la couche d'eau pour un débit donné avec un niveau constant dans le puits, c'est-à-dire pour obtenir un régime permanent.

On fit d'abord, du 5 au 15 février 1882, trois essais préparatoires, où l'on poussa l'épuisement jusqu'à 104¹/₂ par seconde. Pendant ces opérations d'essai, le régime permanent fut rapidement atteint ; de même le niveau d'eau revint très rapidement à sa hauteur primitive après la cessation des épuisements, ce qui indique encore que le terrain expérimenté est éminemment perméable et aquifère.

Après les résultats très favorables de ces essais préparatoires, on procéda à l'essai définitif, du 15 février au 6 mars 1882, en épuisant pendant dix-neuf jours consécutifs $71^1 86$ par seconde, ce qui correspond à la quantité d'eau jugée nécessaire pour l'alimentation de la ville de Colmar.

Le régime permanent fut atteint après un abaissement de $1^m 10$ du niveau de l'eau dans le puits. Après qu'on eut cessé l'épuisement, le niveau primitif s'est rétabli, c'est-à-dire que l'eau a monté de $1^m 10$ dans le puits, en 19 minutes.

En résumé, les essais faits ont fourni la preuve que le puits expérimenté suffit largement à l'alimentation de la ville de Colmar. La hauteur d'eau qu'il contient est en moyenne de $6^m 117$, quand on n'épuise pas.

Un débit de $102^1 7$ par seconde n'abaisse le niveau que de $1^m 69$, c'est-à-dire que le puits conservera une hauteur d'eau permanente de $4^m 427$ pendant qu'on y puisera l'eau nécessaire à la ville.

La température constante de $8^{\circ}25$ R. prouvait en outre que l'eau provient des couches inférieures du sol et qu'elle conservera toujours sa fraîcheur et sa pureté. — La preuve était ainsi faite que la ville de Colmar se trouvait dans d'excellentes conditions pour se procurer une eau saine et abondante.

Pendant ce temps, le Maire étudiait à fond la question du point de vue financier. D'une part, pour avoir une idée du rendement probable, il avait adressé un questionnaire aux différentes villes d'Allemagne et de Suisse, pourvues d'une distribution d'eau moderne, dont la situation se rapprochait le plus de celle de Colmar. D'autre part, il s'était documenté sur la question de savoir, s'il fallait abandonner les travaux à un entrepreneur général, qui les exécuterait à forfait à ses ris-

ques et périls, ou s'il était préférable que la Ville fit elle-même exécuter les travaux par voie de soumission.

Le Maire, en stratège consommé, ayant ainsi réuni dans sa main toutes les données du problème, convoque le Conseil pour le 3 octobre 1882. Celui-ci, après avoir entendu les différents rapports, décide à l'unanimité, moins une voix :

- 1° Il sera établi une conduite d'eau conformément au projet Gruner.
- 2° La Ville conserve la direction générale et le contrôle des travaux et les fera exécuter par voie de soumission restreinte, sous la surveillance d'un ingénieur, tout trouvé dans la personne de M. Gruner.
- 3° A cet effet, la Ville émet un emprunt de 800.000 marks.

★★

Les travaux furent poussés très rapidement et exécutés conformément au projet.

La canalisation de l'eau est établie d'après le système « circulaire », qui offre l'avantage d'éviter toute stagnation dans les conduites. Une conduite principale, de 25 cm de diamètre, est divisée en deux branches, qui se rejoignent après avoir fait le tour presque entier de la ville. C'est sur cette conduite que sont greffées les prises d'eau secondaires des différents quartiers. Les conduites sont divisées par des vannes, de façon que chaque section puisse être rendue indépendante des autres.

Dès 1884, la distribution put être utilisée, moyennant un travail ininterrompu — de jour et de nuit — des machines à vapeur. Car le Château d'Eau, commencé en 1884, ne put être livré à sa destination qu'en juillet 1886.

Dans ce monument ¹⁾, dont le projet définitif est un produit de la collaboration de M. Gruner avec M. Huen, ingénieur de la Ville de Colmar ²⁾, est logé, à 42 m au-dessus du niveau du sol ³⁾, un réservoir cylindrique en tôle de 9 m de haut et de 12^m 30 de diamètre. Il se termine, à sa partie inférieure, par une calotte sphérique de 2^m 3/4 de flèche, qui repose sur une couronne en fonte.

Les débuts furent naturellement modestes, le développement lent.

En 1889 (27.000 hab.), il y avait 1.436 abonnés ; la consommation était de 218.000 m³. Dans le courant de cette année, la commune voisine de Horbourg était raccordée au réseau. Celui-ci avait une longueur totale de 33.907 m.

En 1899, la consommation dépasse 1 million de m³ ; elle est de 89 litres par jour et par tête d'habitant. Le nombre des prises d'eau sur la voie publique est de 29, celui des fontaines courantes de 8.

En 1902, on fit la constatation que la poussée de l'eau dans le puits était moins forte. Un examen approfondi démontra qu'une couche presque imperméable, de 25 cm d'épaisseur, composée d'argile et de sable fin,

1) V. Pl. N° VII, qui donne la réduction d'un plan figurant dans « Gaston Kern : Distribution d'eau de la Ville de Colmar » (Nouvelles Annales de la Construction. — Janvier 1885). — Notre distingué compatriote, à cette époque jeune ingénieur, a pris une part active à l'établissement de notre distribution d'eau.

2) Une plaque de bronze, fixée à l'entrée de la tour, porte l'inscription :

Erbaut 1884-1886. C. SCHLUMBERGER, H. GRUNER, V. HUEN,
Bürgermeister. Ingenieur. Stadtbaumeister.

3) D'après les nivellements, l'eau devait être élevée à une hauteur de 51 mètres au-dessus du niveau de la prise d'eau, pour avoir aux bouches d'écoulement une pression de 30 m, tout en tenant compte des pertes de charge par les frottements. Cette pression suffit, à Colmar, non seulement pour alimenter les étages supérieurs des maisons, mais pour greffer directement sur les conduites les tuyaux d'incendie.

empêchait l'accès de l'eau. Le filtre primitif étant devenu inutilisable et la hauteur de l'eau étant exposée à des fluctuations permanentes, on résolut de forer un nouveau puits à une profondeur plus grande. Un crédit de 25.000 M. fut prévu, à cet effet, dans le budget de 1903.

Les travaux furent commencés le 16 mars 1903. Un forage d'essai, à 30 m à l'Est de l'ancien puits, permit de faire la constatation très intéressante, qu'au-dessous de la couche aquifère dans laquelle le puits en usage puisait l'eau, se trouvait — de 14 à 19 m — une couche imperméable, composée principalement de sable fin, qui isole complètement cette nappe d'une nappe inférieure.

A peine différenciée, pour le reste, au point de vue chimique, cette eau se distingue de celle de la nappe supérieure par une teneur en chaux sensiblement moindre ; la dureté déterminée au moyen de l'hydrotimètre, qui était de 9,8 degrés à 10^m 8 de profondeur, n'étant plus que de 6,9 degrés à 32 m, avantage également appréciable pour les usages domestique et industriel. — D'autre part, la contamination, à laquelle l'eau de la nappe supérieure pouvait être exposée au moment où elle se rapprochait des couches supérieures naturellement souillées, était radicalement exclue.

Voici l'eau qui alimente notre cité depuis plus de vingt ans — juin 1904 — et dont une surveillance hydrogéologique, chimique et bactériologique suivie a toujours démontré la qualité irréprochable.

L'aménagement définitif comporte un puits foré de 25 m de profondeur, au-dessous duquel est adapté un filtre poussé jusqu'à 32 m, ce qui réalise un appel d'eau considérable ¹⁾.

1) A. Buhl « Der neue Schachtbrunnen des Colmarer Wasserwerks und dessen pneumatische Versenkung » donne des renseignements détaillés sur l'établissement de ce puits (Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, années 1903 et 1904).

En 1904, la consommation atteint 100 l par tête d'habitant.

En 1905, afin de réduire les risques d'interruption dans ce service d'importance vitale, on pose une seconde conduite d'alimentation. D'une longueur de 3.728 m et composée de tuyaux de 400 ^m/_m, elle emprunte, au sortir de la forêt du Neuland, le Krebsweg ¹⁾, le chemin de la Niederau, suit les rues Grillenbreit, Saint-Guidon, Saint-Eloi et aboutit à la rue du Nord. Elle a coûté 82.400 M.

En 1911, la consommation est de 3.068.000 m³, soit 184 l par tête d'habitant. On compte 40 prises d'eau sur la voie publique et 10 fontaines à eau courante.

En 1913, les pompes à vapeur sont remplacées par des pompes électriques.

En 1914, la consommation subit un fléchissement considérable, qui se poursuit pendant toute la durée de la guerre.

★ ★

Pourtant, c'est à ce moment qu'on envisagea la dotation en eau potable des communes suburbaines (Wetolsheim, Wintzenheim, Turckheim, Ingersheim).

A cet effet on établit, près de la maison d'octroi de la route de Wintzenheim, une station munie de deux pompes centrifuges, mises en mouvement par un moteur électrique.

Ces pompes puisent l'eau du réseau à basse pression de la ville qui, à la prise d'eau (cote 202), est d'environ 3 atmosphères et la chassent dans un réservoir situé au « Roten Berg », près Wintzenheim (cote 295). Construit en béton armé, cubant 600 m, celui-ci fut mis en service le 30 mars 1916. Dès le 20 mars, le nouveau réseau avait été rincé et, pour la première fois, l'eau de

¹⁾ En ce moment — décembre 1925 — on dérive de cette conduite, à hauteur du Krebsweg, un embranchement de 250 m/m qui, rejoignant la rue de la Luss, doit aboutir à Horbourg, après avoir passé sous le lit de l'Ill, et être prolongé jusqu'à Wihr et Andolsheim.

Colmar s'écoulait dans la Fecht, en aval du pont de Turckheim.

Cette installation qui, les raccords des routes de Wintzenheim, du Logelbach et d'Ingersheim y compris, a une étendue de 28 kilomètres, fonctionna sans accrocs dès le début.

Un coup d'œil sur le plan annexé (Pl. VIII) fait voir la distribution des deux réseaux et la situation des vannes qui les séparent habituellement. Cette disposition permet de fournir un apport du réseau urbain aux communes suburbaines, au moment des fortes chaleurs, aussi bien que de diriger l'eau du réservoir du Rothenberg vers les quartiers Ouest de la ville, en cas d'incendie par exemple.

Ce n'est que dans ces tout derniers temps qu'a été réalisé le complément organique, envisagé dès le début des travaux : le forage d'un puits ¹⁾ à côté de cette deuxième station élévatoire. Des études entreprises alors, un géologue de l'Université de Strasbourg avait conclu à la présence d'une nappe très riche, à une profondeur de 50 m environ, ce qui ne se confirma pas et l'on dut pousser plus avant. Il en résulta la disposition actuelle :

Le puits se compose d'un avant-puits en béton armé de 3 mètres de diamètre, constituant la chambre des pompes, descendu à la profondeur de 11^m 70, et de deux forages partant du fond de l'avant-puits et qui atteignent les profondeurs respectives de 23 et 71 mètres (comptés du niveau du sol). Les deux forages puisent dans trois couches aquifères différentes, dans les deux dernières l'eau se trouvant sous pression artésien-

¹⁾ Sous peu paraîtra, de plume autorisée, une étude qui fournira les renseignements les plus précis, tant au point de vue géologique que technique, sur ce puits, ainsi que les nombreux puits à but industriel forés au cours des dernières années. — Nous remercions ici son auteur, M. A. Stirnemann, directeur des Usines municipales, pour l'obligeance avec laquelle il a mis à notre disposition toute documentation utile.

ne. L'avant-puits est surmonté d'une petite construction abritant les appareils de manœuvre et de contrôle du groupe moto-pompe placé au fond de l'avant-puits.

Le débit du puits est d'environ 16 litres par seconde, suffisant pour l'alimentation des communes.

Une analyse, faite à la Station agronomique de Colmar, donne comme composition :

Ammoniaque	absence
Nitrites	»
Nitrates	»
Chlore en chlorure de sodium	0,020 gr/L
Sulfate en sulfate de chaux	0,028 »
Chaux	0,064 »
Silice	0,014 »
Extrait sec à 110° (légèrement grisâtre)	0,242 »
» » calciné (parfaitement blanc)	0,181 »
Matières organiques et produits volatiles	0,061 »
Matières organiques en oxygène	0,001 »
Degré hydrotimétrique français	13°7
» » allemand	7°6

★★

Après la guerre, la consommation revint à son niveau antérieur.

L'exercice 1924 indique comme quantité d'eau pompée 2.944.960 m³, ce qui équivaut à 146,30 litres par habitant et par jour (55.000 habitants).

Nous concluons en constatant, qu'au point de vue de son approvisionnement en eau potable, Colmar occupe une situation privilégiée. Quelle que soit l'extension future de la cité, celle-ci a toute garantie de ce côté, qu'il s'agisse alors d'augmenter la puissance de la station élévatrice ou que les techniciens jugent à propos de multiplier le nombre des puits à la périphérie. Ici, nul argument n'est aussi péremptoire qu'un déplacement après lequel on retrouve, toujours avec un nouveau plaisir, cette excellente boisson.

« *Aqua Fons Salutis !* »

TABLE DES MATIÈRES

DU

BULLETIN

Pages

PARTIE ADMINISTRATIVE.

Procès-verbal de l'Assemblée générale du 17 juin 1925	V
Liste des membres titulaires	XVII
Liste des membres honoraires	XXIV
Liste des membres correspondants	XXV
Liste des sociétés correspondantes	XXVI
Liste des établissements publics recevant le bulletin	XXXII
Comité d'administration à la date du 31 déc. 1925	XXXIII

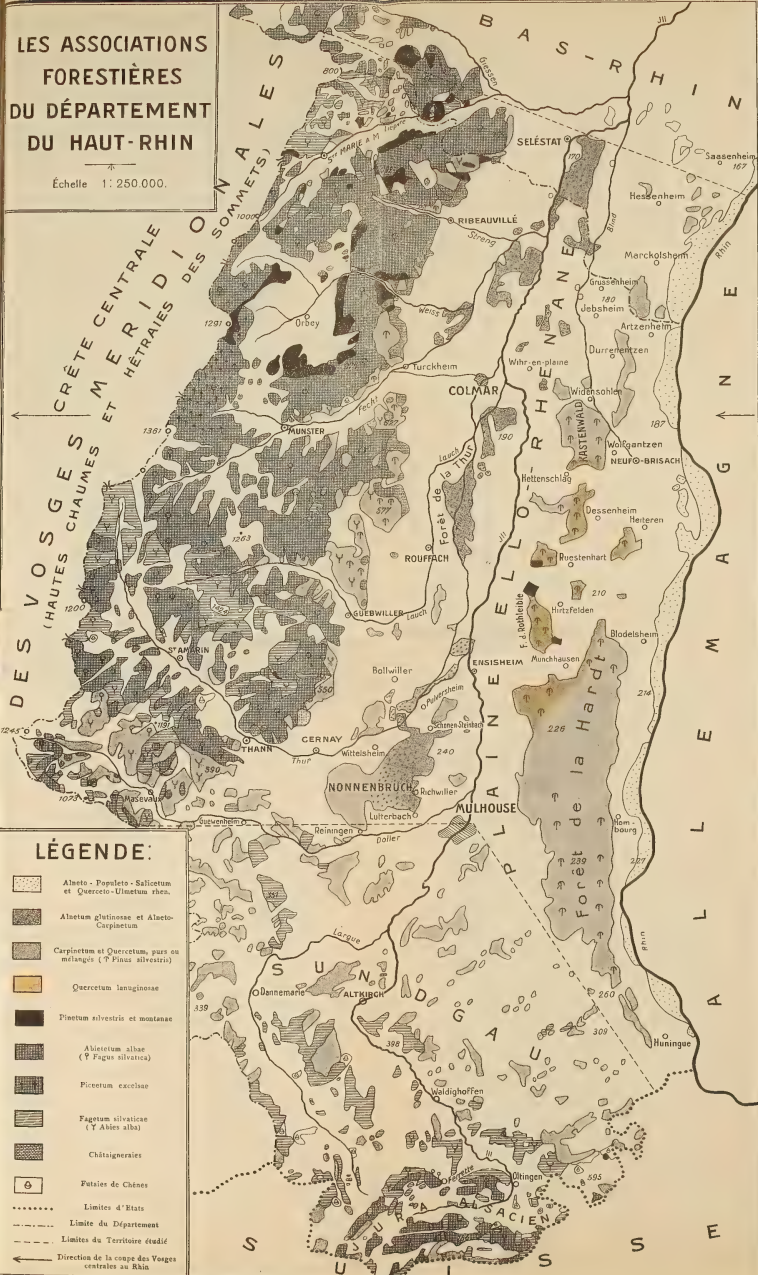
MÉMOIRES.

I. Les Associations végétales des Vosges méridionales et de la Plaine rhénane avoisinante par M. E. ISSLER. 1 ^{re} Partie : Les Forêts (fin).	
Documents sociologiques	3
II. Réflexions sur la Genèse des Alluvions anciennes du Sundgau, par M. LUCIEN MEYER.	115
III La Faune et la Flore planctoniques des Lacs des Hautes-Vosges, par M. AUGUSTE BALDENSPERGER. Statistique préliminaire d'après les pêches faites en 1925	151
IV. L'Alimentation de Colmar en eau potable jadis et aujourd'hui, par M. le docteur P. KÆNIG . . .	177



LES ASSOCIATIONS FORESTIÈRES DU DÉPARTEMENT DU HAUT-RHIN

Échelle 1 : 250.000.



LÉGENDE:

- Alneto - Populeto - Salictum et Querceto-Ulmatum rheu.
- Alnetum glutinosae et Alneto-Carpinetum
- Carpinetum et Quercetum, purs ou mélangés (T Pinus silvestris)
- Quercetum lanuginosae
- Pinetum silvestris et montanum
- Abietetum albae (Y Fagus sylvatica)
- Piceetum excelsae
- Fagetum silvaticae (Y Abies alba)
- Châtaigneries
- Futaies de Chênes

- Limites d'États
- Limite du Département
- Limites du Territoire étudié
- Direction de la coupe des Vosges centrales au Rhin

QUES S
TERI

Mètres au-dessus
de la mer

1400

1200

QUERO

1000

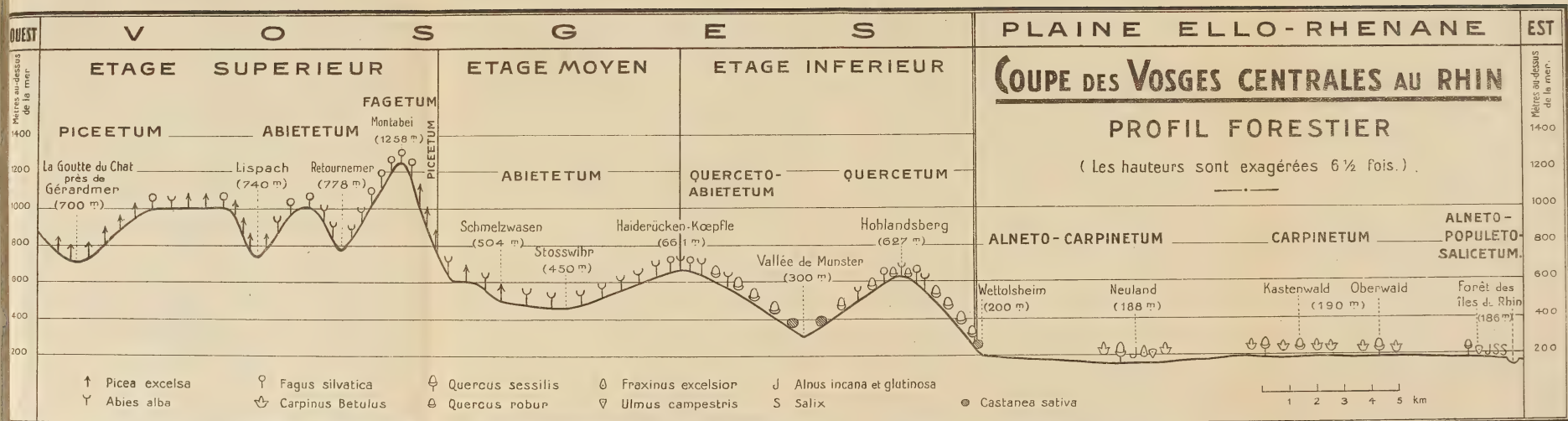
Hobla
800 (68

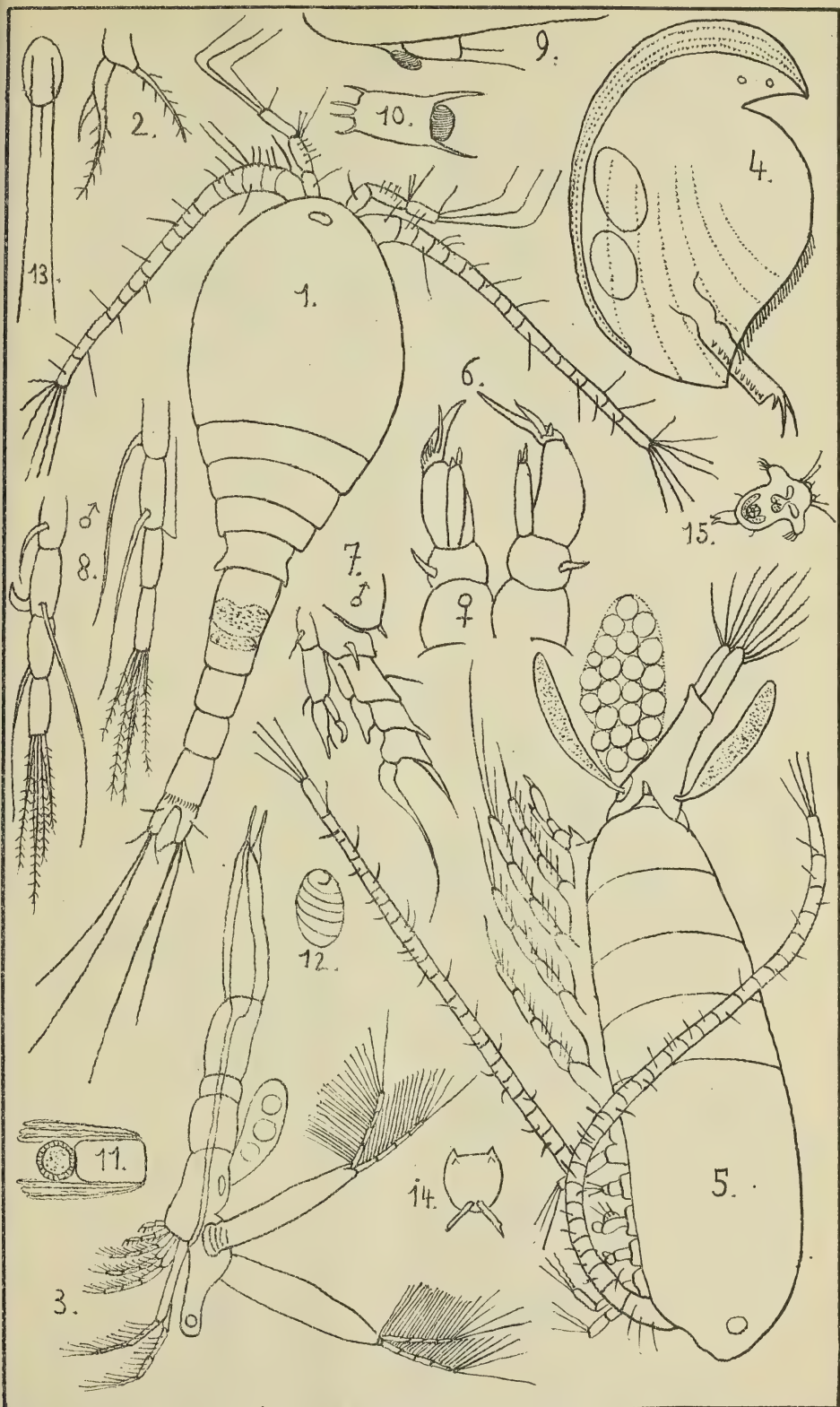
ster
600

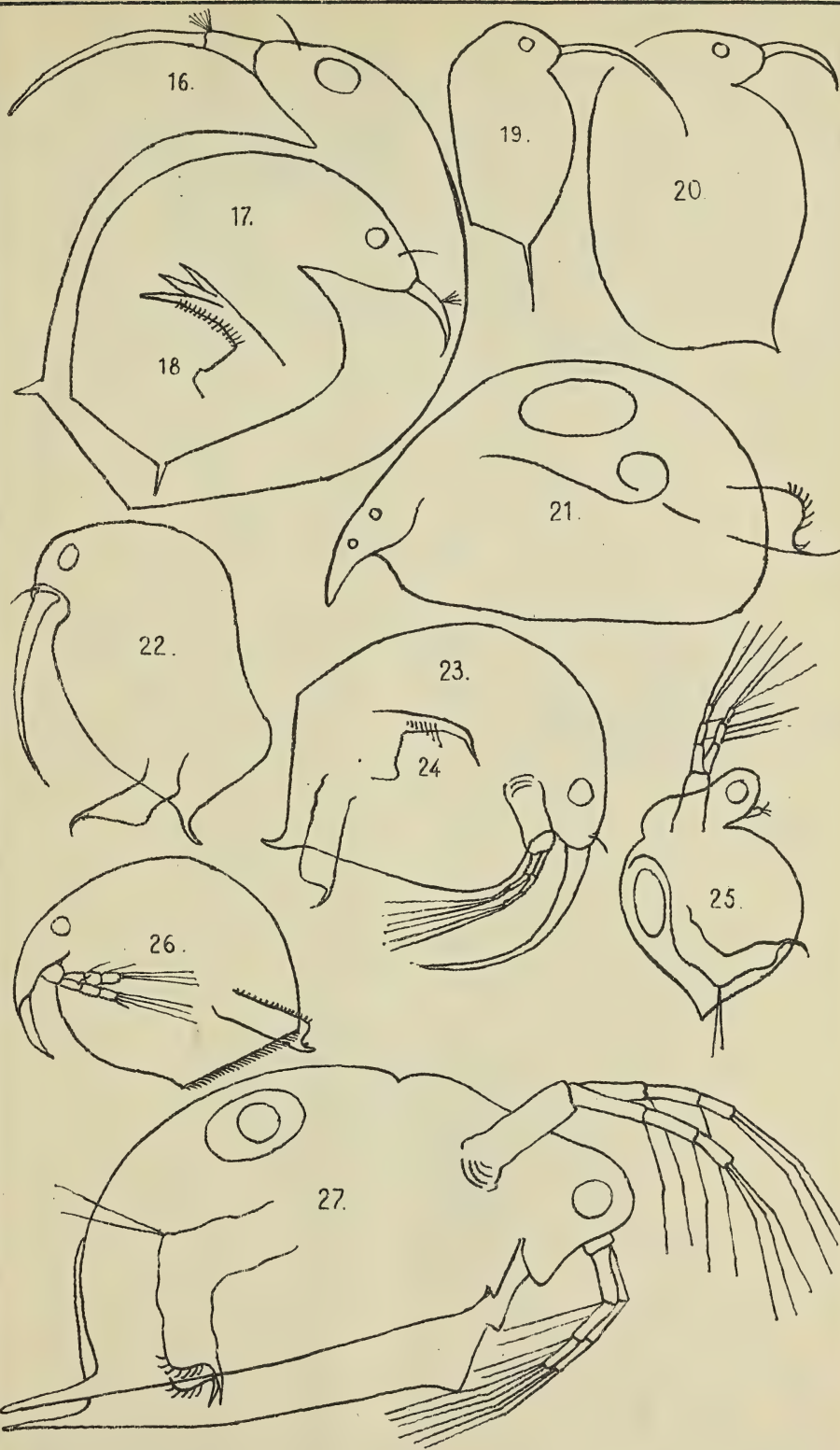
400

200

cana et gl



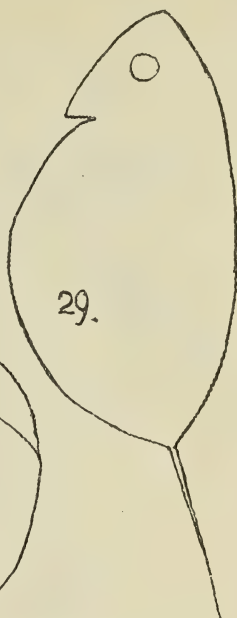




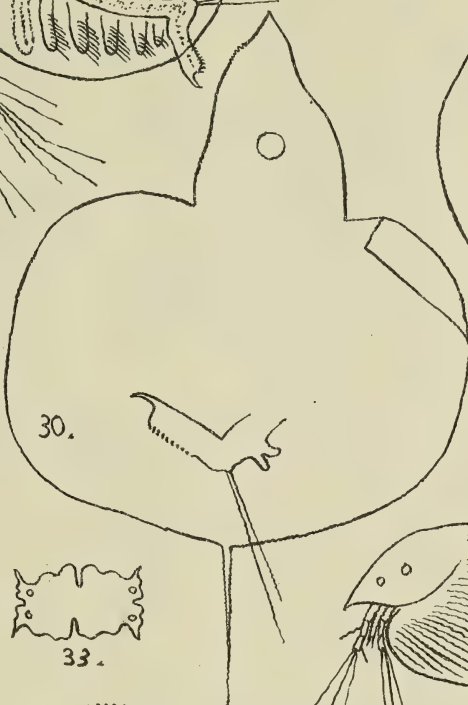
28.



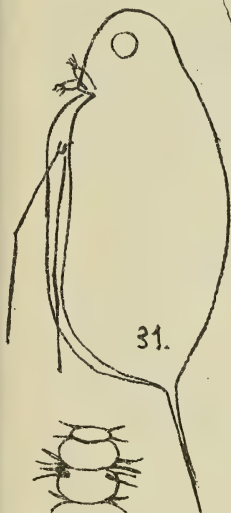
29.



30.



31.



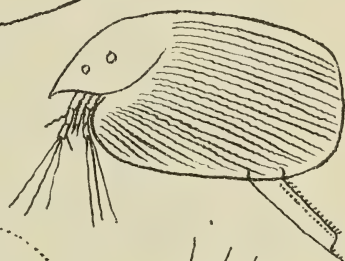
33.



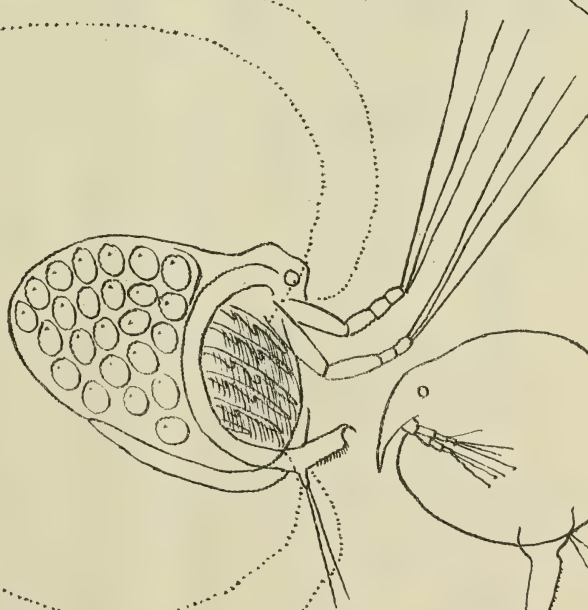
34.



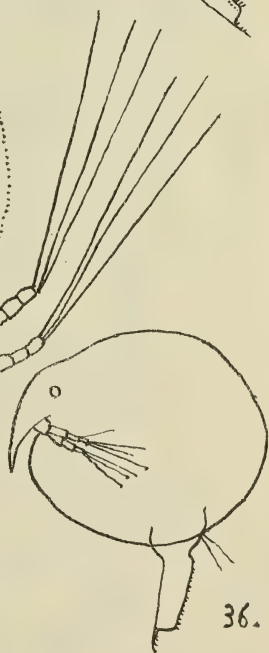
32.



35.



36.



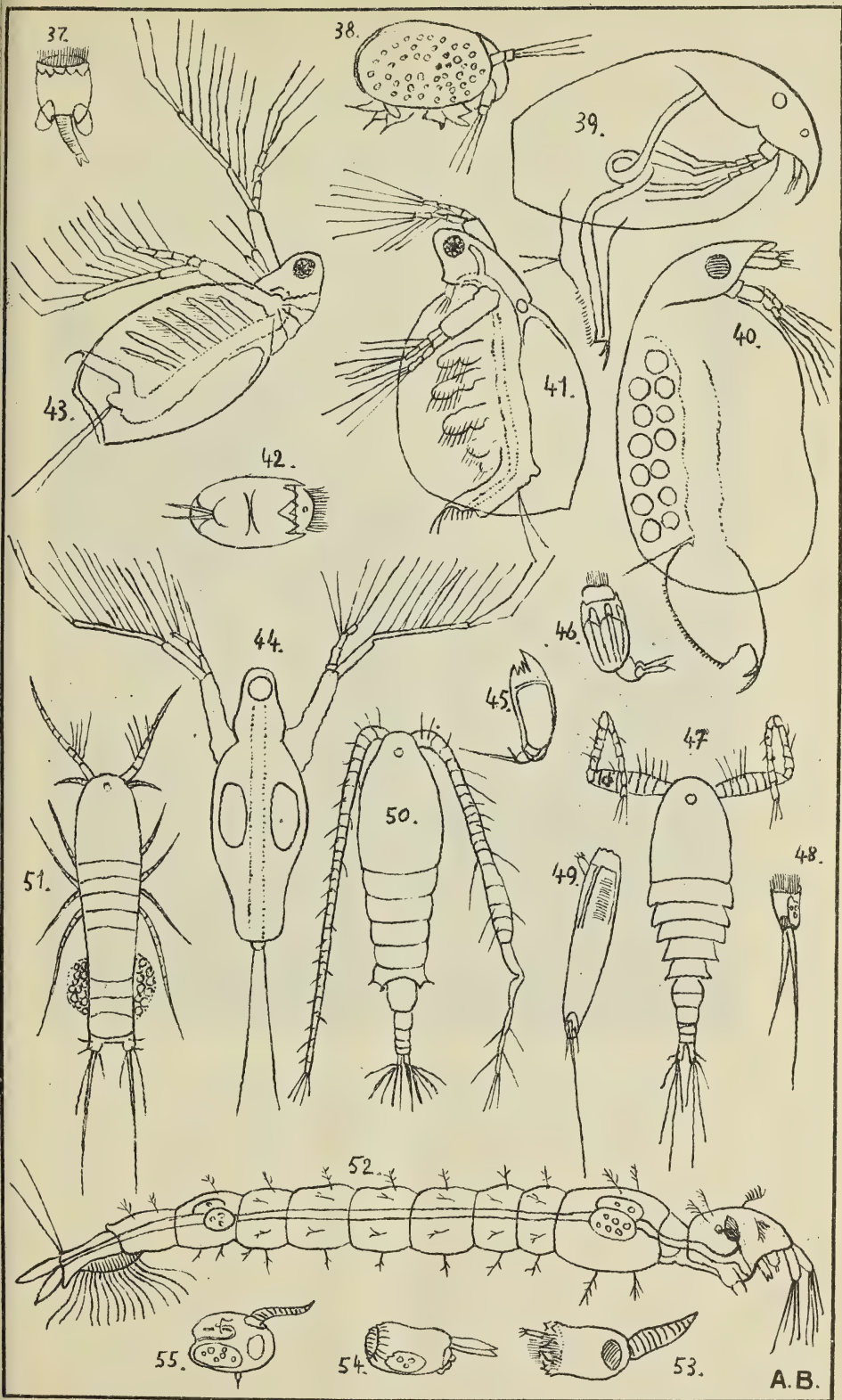


PLANCHE V.

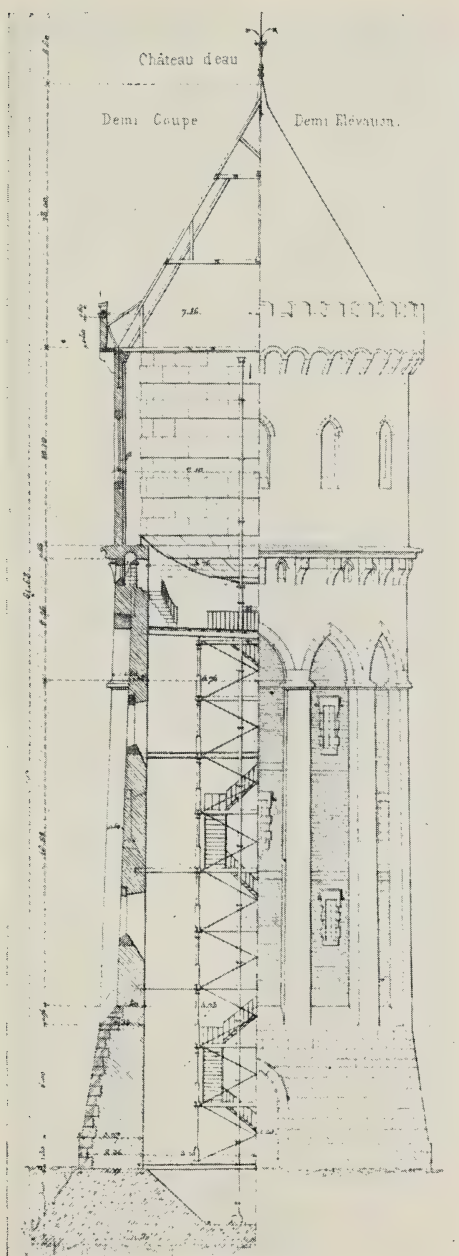


D'après un tableautin que notre sympathique compatriote, M. Th. Fitzenkam, a eu l'obligeance de mettre à notre disposition. Il n'est pas signé, mais porte la mention : « Vue de Colmar en 1768 ». Il est l'œuvre du peintre colmarien Ortlieb, qui l'a reconstitué d'après des documents de l'époque

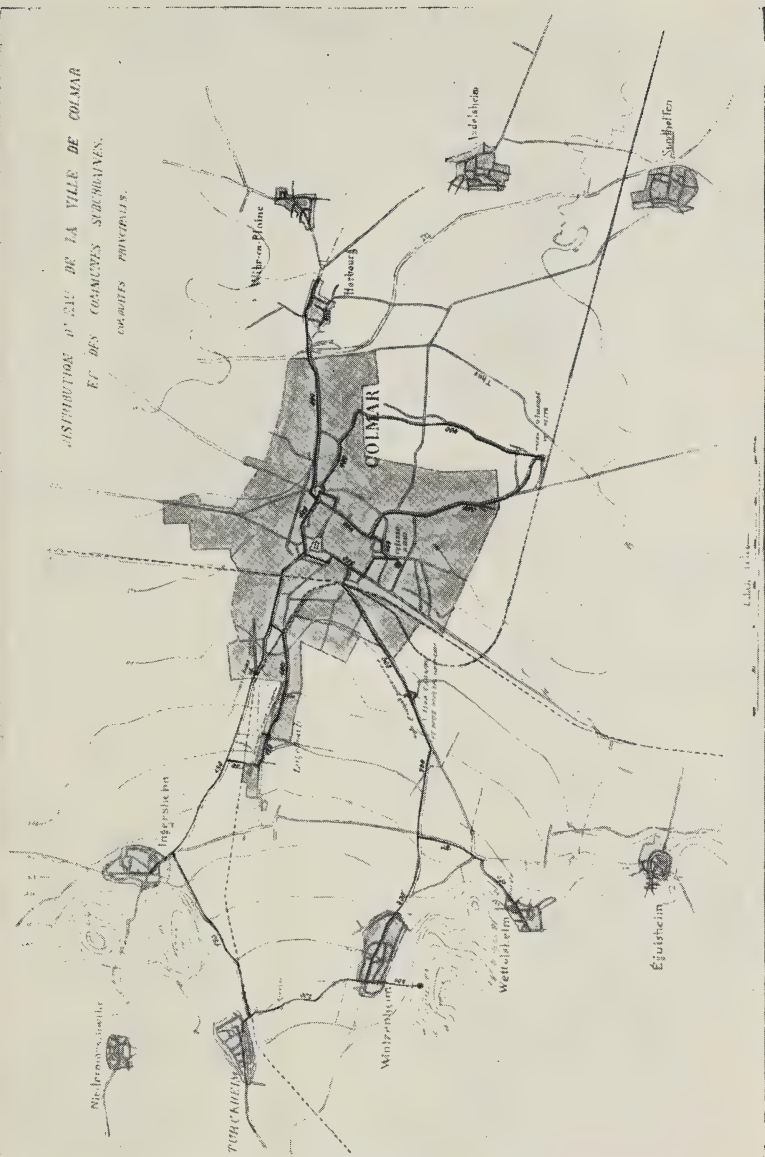
PLANCHE VI.



PLANCHE VII.



DISTRIBUTION D'EAU DE LA VILLE DE COLMAR
ET DES COMMUNES SUBORDINÉES.
COURANTS PRINCIPAUX.



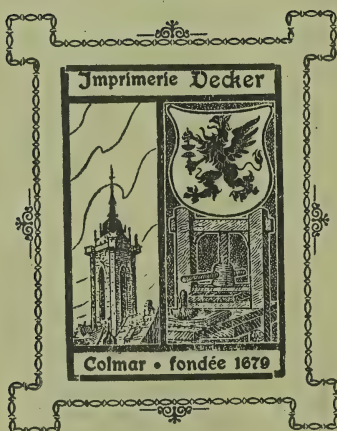
NOTA.

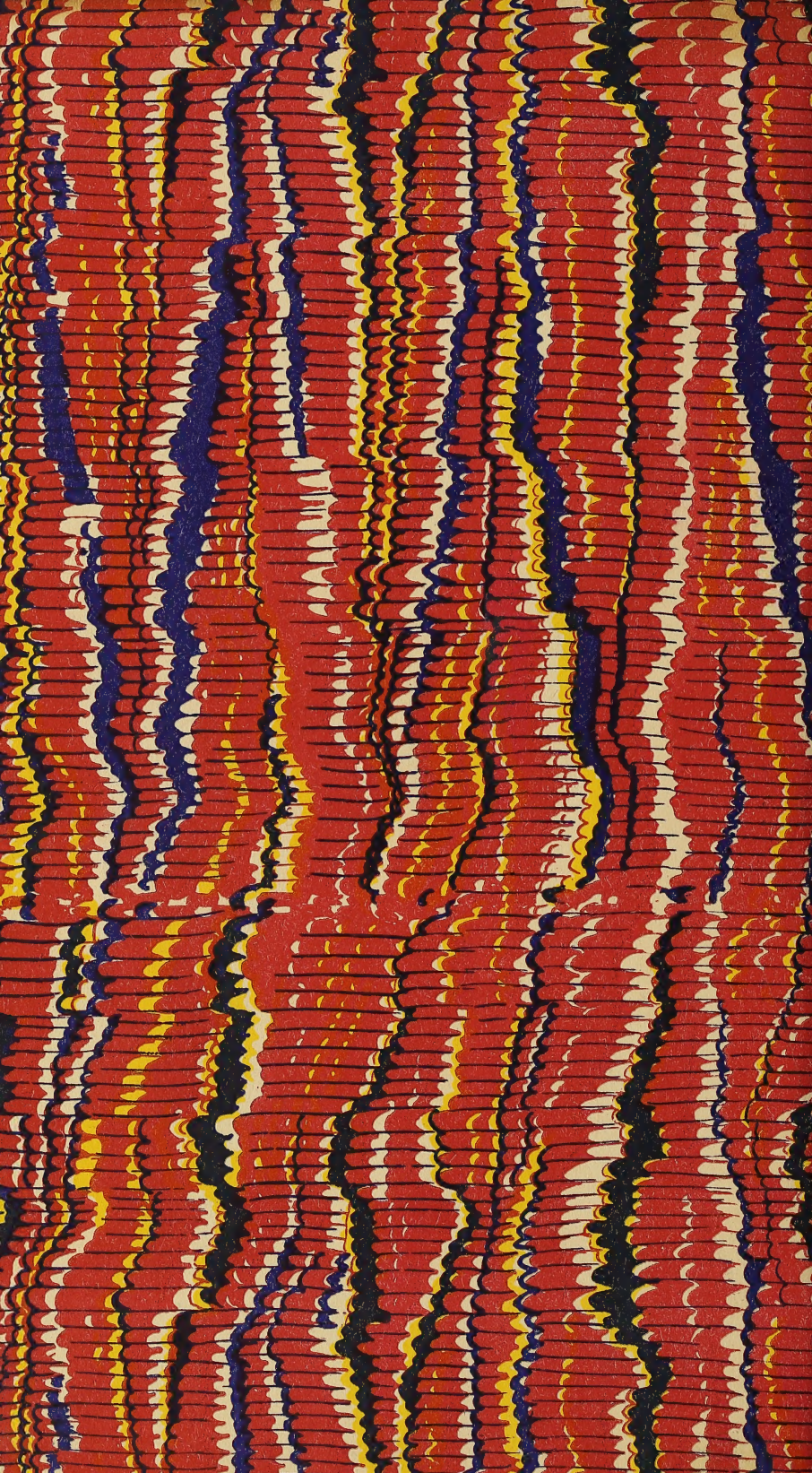
Les auteurs sont priés de transmettre leurs manuscrits *ne varietur*, écrits très lisiblement ou, de préférence, dactylographiés, seulement au verso de feuilles isolées et de même format.

Les frais résultant de changements trop considérables apportés au texte, lors de la correction des épreuves, sont à la charge des auteurs. Quand le cas se présentera, l'imprimeur fera connaître par écrit, au Comité, le montant probable de l'excédent des frais, et le Secrétaire en informera l'auteur.

Délai normal pour l'envoi des manuscrits : 1^{er} octobre.

1777







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01368 7504